

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

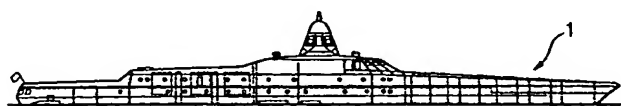
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/026685 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B63H 21/20**, (30) Angaben zur Priorität:  
B63B 3/08 202 14 297.3 14. September 2002 (14.09.2002) DE
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003035 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESellschaft [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
12. September 2003 (12.09.2003) (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHULZE, Matthias  
[DE/DE]; Am Dornbusch 17, 21335 Lüneburg (DE).  
RZADKI, Wolfgang [DE/DE]; Groothegen 4e, 21509  
Glinde (DE). SADLER, Karl-Otto [DE/DE]; Kroneweg  
21, 22159 Hamburg (DE). SCHULZE HORN, Hannes
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

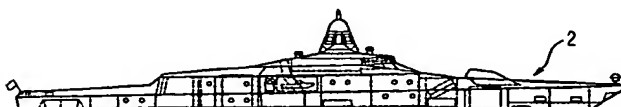
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MARINE-(NAVY) SHIP-TYPE EQUIPMENT SYSTEM FOR ELECTRICALLY DRIVEN MARINE-(NAVY) SHIPS  
HAVING DIFFERENT SIZES AND DRIVING POWER

(54) Bezeichnung: MARINE-(NAVY)SCHIFFSTYPEN-AUSRÜSTUNGSSYSTEM FÜR ELEKTRISCH ANGETRIEBENE  
MARINE-(NAVY)SCHIFFE UNTERSCHIEDLICHER GRÖSSE UND ANTRIEBSLEISTUNG



FDZ



KDZ



SDZ



UKDZ - G

(57) Abstract: The invention relates to a marine-(navy) or commercial or yacht ship-type equipment system for electrically driven ships having different sizes and driving power, whereby the ships, as well as coast guard boats and customs boats, comprise standardised equipment segments for the propulsion and operation thereof. The individual equipment system for ship types consists of hulls, which are embodied according to the type of ship, i.e. are made according to size and specific task requirements and the equipment segments for propulsion, such as electrical oar propellers and waterjets, and for the operation of the ship such as the energy generator, the energy distributor and automation elements, are embodied according to type and according to driving power and function of the individual ships. The equipment segments are embodied in a prefabricated manner and can be installed on different areas in the hull of the ship.

(57) Zusammenfassung: Marine-(Navy)- oder Handels- bzw. Yachtschiffahrts-Schiffstypen-Ausrüstungssystem für elektrisch angetriebene Schiffe unterschiedlicher Grösse und Antriebsleistung, bei dem die Schiffe, auch z.B. Küstenwach- und Zollboote, einheitliche Ausrüstungssegmente für Propulsion und Schiffsbetrieb aufweisen und wobei die einzelnen Ausrüstungssystem-Schiffstypen Schiffskörper aufweisen, die typanhängig, d.h. grössen- und aufgabenspezifisch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/026685 A2



[DE/DE]; Marcq-en-Baroeul-Strasse 6, 45966 Gladbeck (DE).

(74) **Gemeinsamer Vertreter:** SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ausgebildet sind, während die Ausrüstungssegmente für Propulsion, wie elektrische Ruderpropeller und Waterjets und Schiffsbetrieb unter Einschluss der Energieerzeugung, der Energieverteilung und Automation typunabhängig ausgestaltet und je nach Antriebsleistung und Aufgabe der einzelnen Schiffe kombinierbar sind, wobei die Ausrüstungssegmente vorgefertigt an unterschiedlichen Orten im Schiffskörper installierbar ausgebildet sind.

DT09 Rec'd PCT/PTO 11 MAR 2005

## Beschreibung

Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem für elektrisch  
angetriebene Marine- (Navy) Schiffe unterschiedlicher Größe und  
5 Antriebsleistung

Die Erfindung betrifft ein Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüs-  
tungssystem für elektrisch angetriebene Marine- (Navy) Schiffe  
unterschiedlicher Größe und Antriebsleistung, bei dem die Ma-  
rine- (Navy) Schiffe, z.B. Fregatten, Korvetten, Schnellboote,  
10 unbemannte Kampfboote oder Versorgungsschiffe (Ausrüstungs-  
system-Schiffe) einheitliche Ausrüstungssegmente für Propul-  
sion und Schiffsbetrieb unter Einschluss der Energieerzeu-  
gung, der Energieverteilung und Automation aufweisen.

15 Aus der WO 02/057132 A1 ist ein schnelles militärisches Über-  
wasserschiff bekannt, das den neuzeitlichen Anforderungen an  
Emissionsarmut und hoher Überlebensfähigkeit im Trefferfall  
entspricht. Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Schiffstypen-  
20 Ausrüstungssystem anzugeben, das auf der Technik des bekann-  
ten schnellen militärischen Überwasserschiffs aufbaut und da-  
bei insbesondere für neue Ausrüstungssystem-Schiffstypen eine  
erhebliche Kostensenkung erlaubt. Darüber hinaus soll auch  
die Einarbeitungszeit des technischen Personals bei diesen  
25 Ausrüstungssystem-Schiffstypen auf ein Minimum verkürzt und  
die Logistik vereinfacht werden.

Die Aufgabe wird im wesentlichen dadurch gelöst, dass die er-  
findungsgemäßen Schiffe über die Ausrüstungssystem-Typen  
30 „Fregatte“ und „Korvette“ hinaus auf kleinere Ausrüstungssys-  
tem-Schiffstypen erstreckt werden, wobei für die einzelnen  
Marineschiffstypen Schiffskörper vorgesehen sind, die typab-  
hängig, d.h. größen- und aufgabenspezifisch ausgebildet sind,  
während die Ausrüstungssegmente für Propulsion und Schiffsbetrieb  
35 unter Einschluss der Energieerzeugung, der Energiever-  
teilung und Automation im Prinzip typunabhängig ausgestaltet  
und je nach Antriebsleistung und Aufgabe der einzelnen Mari-

ne-(Navy)Schiffe kombinierbar sind, wobei die Ausrüstungssegmente vorgefertigt an unterschiedlichen Orten im Schiffskörper installierbar ausgebildet sind, gegebenenfalls in Anpassung an den speziellen Schiffstyp durch Vereinfachung oder Verkleinerung. So ist es möglich, in größeren Stückzahlen produzierte, modernste Ausrüstungssegmente für unterschiedliche neue Schiffstypen einzusetzen. Die Serien in der Herstellung werden entsprechend vergrößert, der Entwicklungskostenanteil verringert und auch die Wartung, Ersatzteilhaltung, Bereitstellung von Austauschausrüstungssegmenten etc. wird entsprechend kostengünstiger. Ermöglicht wird dies durch die erfindungsgemäße typunabhängige Ausbildung und Kombinierbarkeit der einzelnen Ausrüstungssegmente, um die erforderliche Gesamtantriebsleistung für die Fahrt bis zur Marschgeschwindigkeit und für das Erreichen der Gefechtsgeschwindigkeit bzw. der Höchstgeschwindigkeit bereitzustellen.

Von besonderem Vorteil ist es für den Systemgedanken, wenn die Ausrüstungssegmente im Verhältnis zu ihrer Leistung klein und leicht ausgebildet sind und dafür elektrische Einrichtungen in Hoch-Temperatur-Supraleitungs-Technik aufweisen. Diese Einrichtungen können sowohl Motoren als auch Generatoren oder Strombegrenzer für das im Schiff notwendige Energieversorgungsnetzwerk sein. Durch die sehr vorteilhafte Verwendung von Komponenten, die in HTS-Technik ausgebildet sind, werden die Gewichte und der Platzbedarf der einzelnen Ausrüstungssegmente für die Energieerzeugung und die Propulsion sowie für die für eine sichere Energieversorgung notwendigen Schalteinrichtungen so weit verkleinert, dass eine sozusagen beliebige Kombinierbarkeit im Schiff und eine Installation an dem jeweils günstigsten Ort im Schiff möglich ist. Es ist dabei vorteilhaft möglich, jeden gebildeten Schiffssicherungsbereich sowohl mit autonom arbeitenden Propulsions-, als auch mit dazu passenden Energieerzeugungseinrichtungen auszurüsten, so dass sich Ausrüstungssystem-Typschiffe ergeben, die auch nach Treffern und den sich dadurch ergebenden Ausfällen in einem Schiffssicherungsbereich, auch Mittschiffs oder Ach-

tern, durch größere Flugkörper oder durch Torpedos, noch reaktionsfähig sind und sich zumindest vom Ort der Trefferaufnahme entfernen können.

- 5 Während es für die Waffensystemteile und die navigatorische Ausrüstung von Marine-(Navy)Schiffen schon lange üblich ist, schiffstypenunabhängige Ausrüstungssegmente einzusetzen, galt dies bisher als für die Propulsionsausrüstungssegmente und die Ausrüstungssegmente für den Schiffsbetrieb sowie für die
- 10 Energieerzeugung, die Energieverteilung und zum Teil auch für die Automation als nicht möglich. Diese Segmente waren bisher so ausgebildet, dass sie speziell auf jede Schiffsgröße abgestimmt wurden und dass das jeweilige Schiff auf diese Segmente hin ausgelegt wurde. Sonst stimmten der Trimm, das Manövrier- und das allgemeine Seeverhalten etc. nicht. Mit den erfindungsgemäßen modernen, neuen, kleinen und miteinander kombinierbaren Ausrüstungssegmenten hat sich jedoch erstaunlicherweise herausgestellt, dass auch die schlank gebauten
- 15 Kriegsschiffe mit ihrem hohen Platzbedarf unter Deck mit einheitlichen Ausrüstungssegmenten für die Propulsion und den Schiffsbetrieb unter Einschluss der Energieerzeugung, der Energieverteilung und Automation vorteilhaft unter Sicherheitserhöhung ausrüstbar sind, ohne dass Abstriche in Bezug auf die Seetüchtigkeit, die Manövrierbarkeit, die Einsatzfähigkeit etc. gemacht werden müssen. Dabei ist insbesondere
- 20 die Ausführung der entsprechenden Ausrüstungssegmente in HTS-Technik maßgeblich, die - wie sich bei genauer Betrachtung der auszurüstenden Schiffe gezeigt hat - eine Ausrüstung von Marine-(Navy)Schiffen mit einheitlichen Ausrüstungssegmenten
- 25 auch bei unterschiedlichen Schiffsgrößen, für unterschiedliche Aufgaben etc. ermöglichen.
- 30

- Erfindungsgemäß ergibt sich die Bereitstellung von elektrischen Ausrüstungssegmenten für Propulsion und Schiffsbetrieb
- 35 unter Einschluss der Energieerzeugung, -verteilung und Automation, wie z.B. Brennstoffzellenanlagen, Gasturbinengeneratorsätzen, Dieselmotorgeneratorsätzen, Ruderpropelleran-

triebssystemen, Waterjet-Antriebssystemen, Inbord-Antriebssystemen, Energieverteilungssystemen in Mittelspannung und/oder Niederspannung AC- und/oder DC-Ausführung sowie von Automationssystemen, die modular einsetzbar und dabei miteinander kombinierbar sind, damit sie in ein Schiffstypen-Ausrüstungssystem für Schiffe von unterschiedlicher Größe und Leistung integrierbar sind und somit verschiedenen nationalen Marinen eine optimale Konfiguration ihrer Überwasser-(Navy)Marineschiffe ermöglichen. Diese Ausrüstungssegmente sind auch für zivile Schiffe verwendbar, insbesondere für Schiffe mit hoheitlichen Aufgaben oder für Superyachten ergibt sich eine besondere Eignung.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausrüstungssegmente im Verhältnis zu ihrer Leistung kleine und leichte Propulsionsausrüstungssegmente umfassen, die elektrische Motoren in Hoch-Temperatur-Supraleitungs-(HTS)Technik aufweisen, insbesondere elektrische Motoren mit mit Flüssigneon oder Flüssigstickstoff direkt oder indirekt gekühlten Läuferwicklungen. Durch die Verwendung von Motoren in Hoch-Temperatur-Supraleitungs-(HTS)Technik können die bei Schiffsantrieben auftretenden erheblichen Gewichts- und Volumenprobleme elegant gelöst werden. So ist es beispielsweise möglich, elektrische Ruderpropeller im Leistungsbereich zwischen 5 und 8 Megawatt mit weniger als einem Drittel des Gewichts konventioneller Motoren bzw. kompletter Ruderpropeller auszuführen. Gleichzeitig kann ein besseres elektromagnetisches und Geräuschverhalten erreicht werden. Dies bedeutet, dass die Ausrüstungssystem-Schiffe, insoweit wie sie mit elektrischen Ruderpropellerantrieben (PODS) ausgerüstet sind, von Unterwasserfahrzeugen schlechter detektierbar sind als Marine-(Navy)Schiffe mit herkömmlichen Antrieben.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausrüstungssegmente im Verhältnis zu ihrer Leistung kleine und leichte Energieerzeugungseinheiten aufweisen, die als Verbrennungskraftmaschinen-Generatorsätze auf Einheitsfunda-

- menten ausgebildet sind, wobei die Verbrennungskraftmaschinen-Generatorsätze mit Generatoren in HTS-Technik versehen sind, die insbesondere Wicklungen aufweisen, die mit Flüssigneon oder Flüssigstickstoff direkt oder indirekt gekühlt sind. Die Verbrennungskraftmaschinen-Generatorsätze werden bei den Ausrüstungssystem-Schiffen insbesondere für den Antrieb von Waterjets verwendet oder aber für Inbordmotoren. Auch hier gilt, dass der Platzbedarf und die Gewichte besonders gering sind, so dass beispielsweise ein Waterjetantrieb in dem Doppelboden unmittelbar vor den Waterjets angeordnet werden kann. Gleichzeitig gilt auch hier, dass die Detektierbarkeit gegenüber herkömmlichen elektrischen Maschinen verringert wird.
- 15 In Ausgestaltung der Erfindung ist weiterhin vorgesehen, dass die Motoren und Generatoren schockfest mit einer äußeren und einer inneren Schockdämpfung ausgebildet sind, wobei die äußere Schockdämpfung darin besteht, dass die Motoren und Generatoren elastisch aufgestellt sind, insbesondere auf Standardfundamenten und dass zusätzlich ein elastisch mit dem Maschinengehäuse verbundenes Ständer-Läufer-System vorhanden ist, das sich unabhängig von dem Gehäuse bewegen kann, d.h. eine im Gehäuse unabhängig bewegliche Einheit mit eigenen Schockdämpfungselementen bildet. Durch diese Ausbildung eines Schockdämpfungssystems für die rotierenden elektrischen Komponenten der Ausrüstungssystem-Schiffe ergibt sich eine wesentliche Erhöhung der Schockfestigkeit gegenüber nur auf schockgedämpften Fundamenten aufgestellten elektrischen Maschinen. Insbesondere das Ständer-Läufer-System, das sich unabhängig von dem Gehäuse bewegen kann, erhöht die Schockfestigkeit ganz erheblich. Ein Anschlagen der rotierenden Teile an die feststehenden Teile auch bei Treffern in unmittelbarer Nähe erfolgt nicht mehr, so dass die elektrischen Maschinen auch nach einem Nahtreffer unbeschädigt weiterlaufen können.
- 35 Die Schockfestigkeit wird auch noch dadurch weiter erhöht, dass erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass die Ständer der Motoren und Generatoren Luftspaltwicklungen aufweisen. Luft-

spaltwicklungen erlauben sehr große Luftspalte bis zu 50 mm, so dass hier ein zusätzlicher Sicherheitsabstand zwischen den rotierenden und den feststehenden Teilen der elektrischen Motoren und Generatoren vorgesehen werden kann. Es ist dabei  
5 besonders vorteilhaft möglich, in dem gebildeten großen Luftspalt das Gehäuse einen Kryostaten unterzubringen, so dass sich so erfindungsgemäß die Möglichkeit ergibt, einen Läufer in Hoch-Temperatur-Supraleitungstechnik schockgedämpft unterzubringen. Da Luftspaltwicklungen es erlauben, Ständer und  
10 Läufer bei noch gutem Wirkungsgrad eisenbahnlos auszubilden, wird auch gleichzeitig das elektromagnetische Verhalten und Geräuschverhalten der elektrischen Maschinen verbessert. Insgesamt ergibt sich also eine für die Ausrüstungssystem-Schiffe besonders geeignete, vorteilhafte elektrische Moto-  
15 ren- oder Generatorenausführung.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schiffskörper ein Leitungssystem für flüssiges Neon oder flüssigen Stickstoff aufweisen, an das HTS-Komponenten, wie  
20 Motoren, Generatoren und Strombegrenzer, insbesondere über Schnellkupplungen, anschließbar sind und dass im Schiffskörper zumindest eine Luftzerlegungseinheit für die Erzeugung von flüssigem Stickstoff oder eine Speichereinheit für flüssiges Neon angeordnet ist, die über Rohrleitungen mit den  
25 einzelnen HTS-Komponenten im Schiffskörper verbunden ist. So ist es möglich, Kühlmittelverluste in oder an den einzelnen HTS-Komponenten auszugleichen und die einzelnen HTS-Komponenten sicher arbeitsfähig zu erhalten. Die Verwendung von Schnellkupplungen erlaubt dabei eine schnelle Auswechslung  
30 von getroffenen Komponenten durch Reserveeinheiten. Die bisher nur schlecht mögliche Auswechslung auf hoher See ist ja durch die kleine und leichte Ausführung der HTS-Komponenten ohne weiteres möglich. Dies gilt auch, wenn eine dezentrale Kühlmittelversorgung gewählt wird.

35

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die einzelnen Typschiffe emissionsarm arbeitende, dezentral



installierbare, Elektroenergieerzeugungseinheiten aufweisen, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die einzelnen Ausrüstungssystem-Schiffe Verbrennungskraftmaschinen mit einer Abgaseinführung in das Umgebungswasser der Schiffsrümpfe aufweisen. So ergibt sich eine insgesamt emissionsarm arbeitende Ausführung eines Ausrüstungssystem-Schiffs, wobei vorteilhafterweise auch weitere, leicht detektierbare Abgasströme, wie die warme Luft aus Klimaanlage oder die Abgase von Reformern zur Erzeugung von Wasserstoff mit in die Abgaseinführungssysteme für Abgase in das Umgebungswasser der Schiffsrümpfe einbezogen werden.

Es ist weiterhin vorgesehen, dass die Ausrüstungssystem-Typschiffe emissionslos arbeitende Energieversorgungseinheiten, insbesondere in Form von luftatmenden Brennstoffzellen aufweisen, die vorzugsweise ihre Energie in ein DC-Netz einspeisen. Durch die Verwendung von luftatmenden Brennstoffzellen erübrigt sich die Mitführung von reinem Sauerstoff zum Betrieb der Brennstoffzellen, so dass sich eine erhebliche Vereinfachung in der Versorgung der Brennstoffzellen mit Reaktionsgasen ergibt. An Bord der Ausrüstungssystem-Schiffe müssen sich lediglich Wasserstoffspeicher befinden oder Reformer, die aus einem flüssigen Kohlenwasserstoff Wasserstoff erzeugen. Da derartige Reformer in mannigfaltiger Ausgestaltung bekannt sind, steht insgesamt ein emissionslos arbeitendes Propulsionssystem für die Ausrüstungssystem-Typschiffe zur Verfügung, das ohne weiteres einsetzbar ist. Während bei den Propulsionskomponenten, wie Motoren und Generatoren, bisher vorwiegend Prototypen existieren, die auch schon längere Erprobungszeiten hinter sich haben, handelt es sich bei den emissionslos arbeitenden Energieversorgungseinheiten um eine bereits erprobte Technik, die z.B. im Bereich der U-Boote zum Einsatz kommt.

In Ausgestaltung der Erfindung ist dabei vorgesehen, dass die Brennstoffzellen als PEM-Brennstoffzellen ausgebildet sind oder dass sie als Methanol-Direkt-Fuelcells (MDFC) oder Mol-

ten-Carbonate-Fuelcells (MCFC) ausgebildet sind. Besonders vorteilhaft ist dabei aus betriebstechnischen und aus Kostengründen, wenn PEM-Zellen und Brennstoffzellen mit höherer Betriebstemperatur einen Energie- und Wärmeverbund bilden, in dem sie ihrer unterschiedlichen Dynamik entsprechend Energie bedarfsgerecht erzeugen. Es ist dabei beispielsweise vorgesehen, dass die PEM-Zellen den hochdynamischen Anteil des Energieverbrauchs übernehmen und die Brennstoffzellen mit höherer Temperatur den Grundlastbetrieb. So ergeben sich erhebliche Kostenvorteile, da die PEM-Brennstoffzellen wegen ihres hohen Katalysatoranteils und ihrer ebenfalls kostenintensiven Membranen und der damit verbundenen einzelnen Komponenten sehr kostspielig sind. Dies trifft für die Brennstoffzellen höherer Temperatur nicht entsprechend zu, so dass sich ein insgesamt kostengünstigeres und nur relativ mehr Gewicht und Rauminnehmendes System bilden lässt. Erfindungsgemäß werden die durch den Betrieb der Brennstoffzellen höherer Temperatur und/oder der Dieselreformer entstehenden Abgase dem Umgebungswasser der Schiffsrümpfe beigemischt. Durch Infrarotdetektoren sind ja nicht nur Abgasfahnen, sondern auch russfreie Abgasströme aufgrund der auftretenden Temperaturdifferenzen detektierbar. Durch die Einleitung aller Wärmeströme in das Umgebungswasser wird deren Detektierbarkeit erheblich erschwert, bzw. ist horizontal nicht mehr möglich. Lediglich eine Ortung des erwärmten Heckwassers eines erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-TypschiFFes ist noch durch höchst empfindliche Satelliten möglich. Deren Umlaufzeit ist jedoch nicht so gering, dass nicht zwischen einem Detektionseignis und dem nächsten eine erhebliche Veränderung des Schiffsorts stattgefunden haben kann. Der Ort, an dem sich ein Systemschiff aufhält, ist daher durch Infrarotdetektoren nur noch sehr sporadisch ermittelbar.

In weiterer Ausgestaltung der ruderblattlosen Ausbildung der Ausrüstungssystem-Schiffe ist vorgesehen, dass sie unabhängig voneinander steuerbare Waterjets, insbesondere paarweise angeordnete Waterjets aufweisen. So ist eine Kursänderung der

Ausrüstungssystem-Schiffe auch noch möglich, wenn einmal unwahrscheinlicherweise sowohl die Thruster als auch die Ruderpropeller ausfallen sollten. Die Ausrüstungssystem-Schiffe sind also noch manövrierfähig, wenn von den drei Schiffsicherungs-  
5 bereichen Bug, Heck, Mittelschiff zwei getroffen sind. Entsprechend werden auch die einzelnen Energieerzeugungsgregate im Schiff verteilt, damit die jeweils noch funktionsfähigen Vortriebs- und Steuerkomponenten mit Energie versorgt werden können.

10

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausrüstungssystem-Schiffe AC- und DC-Teilnetze zur Verbindung der einzelnen Energieerzeugungs- und -verbraucher-  
einheiten aufweisen. Durch die Verbindung von AC- und DC-  
15 Teilnetzen in den Ausrüstungssystem-Schiffen ist es möglich, die unterschiedlichen Energieerzeuger- und -verbraucher, die sich an Bord der Ausrüstungssystem-Schiffe befinden, jeweils anforderungsgerecht und somit optimiert elektrisch miteinander zu verbinden. Es ist dabei vorteilhaft vorgesehen, dass  
20 zwischen den Teilnetzen Stromrichter angeordnet sind, die die Teilnetze miteinander verbinden. So können die Teilnetze unterschiedliche Spannungen und im Fall der AC-Teilnetze auch unterschiedliche Frequenzen aufweisen. Des weiteren ist es  
möglich, sie auf die unterschiedlichen Ströme auszulegen, die  
25 in ihnen zu den Verbrauchern fließen sollen.

In besonderer Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, dass zwischen den Brennstoffzellen und den elektrischen Ruderpropellern ein DC-Netz vorgesehen ist, das mit einem HTS-Strombegrenzer  
30 ausgerüstet ist. Die elektrischen Ruderpropeller sind erfindungsgemäß die Hauptverbraucher von DC-Energie, die Brennstoffzellen die Hauptenergieerzeuger für den normalen Betrieb. Durch einen HTS-Strombegrenzer können Kurzschlüsse, z.B. durch einen Treffer hervorgerufen, aber auch durch einen  
35 Isolationsfehler, sicher beherrscht werden, ohne dass es zu einem Lichtbogen im Schiff kommt, der nur durch große Schalter abgeschaltet werden kann. Bei dem Einsatz von mechani-

schen DC-Schaltern ist es nachteilig, dass diese einen Ausblasraum benötigen, aus dem im Betätigungsfall giftige Gase ausströmen. Dies kann zu einer erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigung von in der Nähe befindlichen Personen führen und ist durch den Einsatz von HTS-Strombegrenzern mit Sicherheit ausgeschlossen. HTS-Strombegrenzer sind ebenso wie die HTS-Motoren und -Generatoren in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium und können bereits produziert und eingesetzt werden.

HTS-Strombegrenzer werden vorteilhaft auch zwischen den einzelnen Teilnetzen eingesetzt, insbesondere zwischen DC-Teilnetzen, um eine problemlose Trennung der einzelnen Netze voneinander zu ermöglichen. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass HTS-Strombegrenzer bereits in einer Ausführung mit Flüssigstickstoffkühlung zur Verfügung stehen, hier also auch schon jetzt nicht auf das teure und in Speichern mitzuführen- de flüssige Neon zurückzugreifen ist. Durch die Verwendung von HTS-Strombegrenzern kann erfindungsgemäß vorteilhaft ein Energieversorgungssystem für Ausrüstungssystem-Typschiffe gebildet werden, das in bisher unbekannter Weise sicher und dabei variabel ausgestaltet werden kann.

In einer besonderen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen dem, insbesondere durch eine Gasturbine angetriebenen, Generator für die Waterjets ein Teilnetz höherer Frequenz, z.B. bis 400 Hz, angeordnet ist. Durch die Verwendung eines Teilnetzes höherer Frequenz zur Versorgung der Waterjets mit Elektroenergie können sehr vorteilhafterweise kleinere Generatoren als bisher üblich eingesetzt werden, wobei zwischen den Generatoren und den schnelllaufenden Gasturbinen auch kleinere Getriebe möglich sind. Insgesamt ergibt sich durch die höhere Frequenz eines Waterjet-Versorgungsteilnetzes, dass die Gasturbinen-Generatoreinheit zur Versorgung der Waterjets mit Elektroenergie auch in MW-Größe so klein ausgeführt werden kann, dass sich diese im Doppelboden eines Systemschiffs befinden kann. Von besonderem Vorteil ist

die Verwendung von Teilnetzen höherer Frequenz bei kleineren Schiffen, da hier das Gewichtsproblem und das Platzproblem noch gravierender ist als bei größeren Einheiten. Auch hier wird also vorteilhaft mit Teilnetzen unterschiedlicher Spannungen und Frequenzen gearbeitet.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Typschiffe ein Automatisierungssystem aufweisen, das eine Automationszentrale aufweist, die über ein, insbesondere redundant ausgeführtes, Bussystem, insbesondere über Glasfaserbusse mit den einzelnen Schiffsbereichen verbunden ist. Das Bussystem ist vorteilhafterweise erfindungsgemäß als segmentiertes Netzwerk ausgebildet, wobei der Bus selbst vorzugsweise redundant ausgelegt ist und das segmentierte Netzwerk die einzelnen Schiffssicherungsbereiche redundant mit der Zentrale verbindet. So ergibt sich ein Höchstmaß von Übertragungssicherheit, das der Zentrale auch nach schweren Treffern erlaubt, noch auf die einzelnen Schiffssicherungsbereiche zuzugreifen.

Die Zentrale selbst ist vorteilhaft ganz oder teilautomatisch arbeitend ausgebildet und derart aufgebaut, dass in ihr auch systemgesteuerte Entscheidungen gefällt werden können. Üblicherweise stellt die Zentrale lediglich der Schiffsführung Informationen für ihre Entscheidungen zur Verfügung. Bei Treffern in die Zentrale oder bei sonstigen schwerwiegenden Störungen des Schiffsbetriebs ist es jedoch manchmal erforderlich, dass das Schiff ohne menschliche Entscheidungen zunächst automatisiert weiterläuft. Dies ist erfindungsgemäß vorgesehen.

Für den üblichen Betrieb ist vorgesehen, dass die Zentrale ein Beratersystem aufweist, das als übergeordnete Ebene zur Automation ausgebildet ist und die Anzeige aller Messwerte, die Darstellung der Anlagenstati und der Schaltungskonstellationen erlaubt. So ist sichergestellt, dass üblicherweise eine von einem menschlichen Bediener gefällte Entscheidung zur

Verfügung steht, dies ist besonders im Gefechtsfall wichtig, da auch das beste Expertensystem nicht alle Gefechtslagen vorhersehen kann. Der Regelfall wird also die bedienergeführte Schiffsführung sein, wobei das Automationssystem Entscheidungshilfen bis hin zu Manöर्वorschlägen gibt.

Die Ausrüstungssystem-Schiffe sind vorteilhaft weiterhin mit einem LifeCycle-Managementsystem und Zustandsmonitoringsystem zur Steuerung der Logistik ausgerüstet. So kann von dem Systemgedanken besonders günstig Gebrauch gemacht werden. Durch die Einheitlichkeit der einzelnen im Schiff vorhandenen Komponenten ist es möglich, einen schnellen Austausch von Komponenten vorzusehen, die am Ende ihres Lebenszyklus angekommen sind oder die eine Beschädigung aufweisen. Die in großer Zahl hergestellten und zentral oder auch dezentral gelagerten Komponenten können dann schnell zum Ausrüstungssystem-Schiff gebracht und dort ausgetauscht werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausrüstungssystem-Schiffe ein einheitliches Battle-Damage-Controlsystem aufweisen, das in die Automatisierungssysteme eingearbeitet ist und auch eine Darstellung aller Innenräume und ihrer Zustände auf zumindest einem Monitor erlaubt. So kann vorteilhaft ein Betrieb der Ausrüstungssystem-Schiffe mit wesentlich verringerten Mannschaften erfolgen, da Lecksuchtrupps oder Schadenssuchtrupps weitestgehend überflüssig werden. Das Battle-Damage-Controlsystem ist in der Lage, alle Schäden am Schiff und im Schiff zu melden und auf der Brücke darzustellen. Gegenmaßnahmen können automatisch eingeleitet oder nach Anweisung ausgeführt werden. Auch hierbei kann vorteilhaft ein Expertensystem eingesetzt werden.

Die erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffe sind erfindungsgemäß in der Lage entweder automatisch systemgesteuerte Entscheidungen vorzunehmen, wenn die Sicherheitslage es erfordert, oder zumindest Entscheidungsvorlagen für den Bediener anzugeben, die er annehmen oder verwerfen kann. Die Auto-

mation als Basis für die Entscheidungen ermittelt Prozessdatenmesswerte, Anlagenstati, Schaltungskonstellationen und kann sie darstellen und aus dieser Menge der Prozessdaten entwickelt ein Decision Support System/Expertensystem einen  
5 Entscheidungsvorschlag, der dem Bediener die aufbereitete Lage präsentiert, so dass er auf der Basis des vorliegenden Schiffszustandes entscheiden kann. Er kann dabei die Entscheidungsvorlagen des Systems akzeptieren oder aufgrund der taktischen Lage z.B. verwerfen. So kann im Extremfall z.B.  
10 ein Verlust von Kühlmittel in den HTS-Komponenten akzeptiert werden, auch wenn nach einiger Zeit gravierende Schäden zu erwarten sind.

Im Rahmen des Battle-Damage-Controlsystems werden die Zustände der Innenräume und auch die Situation auf dem Oberdeck  
15 aufbereitet dargestellt und auch auf unterschiedliche Eingangskanäle im Schiff verteilt, so dass sich der Entscheider nicht auf der Brücke befinden muss. Er kann sich erfindungsgemäß an unterschiedlichen Stellen des Systemschiffs in das Automations- und Battle-Damage-Controlsystem einklinken und  
20 auch, z.B. vom Heck aus, das Schiff führen.

Für die Ausrüstungssystem-Schiffe sind Energieerzeugungs- und Propulsionsausrüstungssegmente unterschiedlicher Leistung  
25 vorgesehen, so z.B. 7 Megawatt Leichtgewichtsruderpropeller mit HTS-Motoren sowie 7 Megawatt Waterjets mit HTS-Antriebsmotor für eine Verwendung in Fregatten, Korvetten und einem Schnellboot, sowie ein leicht gedrosselter Waterjet mit HTS-Antriebsmotor zur Verwendung in einem unbemannten Kampfboot.  
30 Dazu kommen z.B. Gasturbinen/Dieselmotor-HTS-Generatorenaggregate unterschiedlicher Leistung und mit Fundamenten für unterschiedliche Einsatzorte in den Ausrüstungssystem-Schiffen mit Leistungen von 1 Megawatt, 2 Megawatt, 4 Megawatt und 16 Megawatt. Diese Ausrüstungssegmente können sowohl  
35 in Fregatten als auch in Korvetten, Schnellbooten und im unbemannten Kampfboot eingesetzt werden. Die Brennstoffzellenmodule für die Brennstoffzellenanlagen können aufgrund ihrer

prinzipiellen Modularität unterschiedliche Größen haben, so dass lediglich die einzelnen Module z.B. 30 bis 40 KW oder 120 bis 150 KW standardisiert sind. Des weiteren werden standardisierte Energieverteilungs- und Bordstromversorgungssegmente verwendet, die in ihren Grundteilen für Fregatten, Korvetten, Schnellboote und Kampfboote gleich sind. Lediglich ihre Leitungslängen etc. sind unterschiedlich. Die Automation für die Ausrüstungssystem-Schiffe ist im Prinzip für alle Schiffe gleich, es versteht sich jedoch, dass aufgabengerecht andere Sensoriken gewählt und andere Darstellungen verwendet werden können.

Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen näher erläutert, aus denen, ebenso wie aus den Unteransprüchen, weitere Einzelheiten, auch erfinderischer Natur, zu ersehen sind.

Im Einzelnen zeigen:

- FIGUR 1 Ausrüstungssystem-Typschiffe unterschiedlicher Größe und Ausführung;
- FIGUR 2 ein Größenvergleich zwischen einem konventionellen Generator und einem HTS-Generator;
- FIGUR 3 einen Anordnungsvergleich für einen Waterjet mit HTS-Motor und einem konventionellen Motor;
- FIGUR 4 eine schematische Schnittdarstellung eines HTS-Strombegrenzers mit Hilfsaggregaten für eine dezentrale Kältemittelerzeugung;
- FIGUR 5 den prinzipiellen Aufbau einer luftatmenden Brennstoffzellenanlage;
- FIGUR 6 den prinzipiellen Aufbau eines Ausrüstungssystem-Schiff-Fahrnetzes;
- FIGUR 7 den prinzipiellen Aufbau eines Automationssystems für eine Fregatte;
- FIGUR 8 den prinzipiellen Aufbau eines Automationssystems für eine Korvette;
- FIGUR 9 den prinzipiellen Aufbau eines Automationssystems für ein Schnellboot;



FIGUR 10 den prinzipiellen Aufbau eines Automationssystems für ein großes unbemanntes Kampfboot und

FIGUR 11 den prinzipiellen Aufbau eines Automationssystems für ein kleines unbemanntes Kampfboot.

5

In FIGUR 1 bezeichnet 1 eine Fregatte in Ausrüstungssystem-Schiffausführung. Eine derartige Fregatte hat beispielsweise eine Typverdrängung von 5000 bis 6000 t, ihre Geschwindigkeit ist größer als 30 kn und sie besitzt als Antrieb zwei 7 Megawatt elektrische Ruderpropeller und zwei Twin-Waterjets von je 14 Megawatt, dazu gegebenenfalls einen Thruster im Bug. Die elektrische Energie wird beispielsweise durch zwei 16 Megawatt Generatoren und vier 4,5 Megawatt Brennstoffzellenanlagen erzeugt.

15

Mit 2 ist eine Korvette als Ausrüstungssystem-Schiff gezeigt. Diese hat beispielsweise eine Typverdrängung von ca. 2000 t, ihre Geschwindigkeit ist größer als 36 kn. Sie wird z.B. angetrieben durch einen 7 Megawatt elektrischen Ruderpropeller und zwei 14 Megawatt Twin-Waterjets. Sie hat zwei Generatoren von je 16 Megawatt sowie eine Brennstoffzellenanlage von zweimal 4,5 Megawatt.

20

3 bezeichnet ein Schnellboot als Ausrüstungssystem-Schiff.

Dieses hat eine Wasserverdrängung von ca. 400 t, seine Geschwindigkeit ist größer als 40 kn. Es besitzt z.B. einen Ruderthruster von 0,25 Megawatt und einen Twin-Waterjet von 14 Megawatt. Die Generatorleistung beträgt 16 Megawatt. Die Leistung der Brennstoffzellenanlage beträgt zweimal 0,5 Megawatt.

25

30

Mit 4 ist ein unbemanntes Kampfboot bezeichnet, das eine Typverdrängung zwischen 75 und 200 t aufweist und dessen Geschwindigkeit größer als die Geschwindigkeit des Schnellbootes ist. Es besitzt z.B. im Heck einen Pumpjet als Ruderthruster und weist einen Waterjet von einer Leistung zwischen 5 und 10 Megawatt auf. Die Generatorleistung beträgt zwischen

35

4 und 8 Megawatt. Die Brennstoffzellenanlage leistet zwischen 2 und 4 Megawatt. Derartige unbemannte Kampfboote werden die Kriegführung der Zukunft mehr und mehr beeinflussen, da sie sowohl mit Raketen als auch mit Torpedos ausgerüstet Angriffe fahren können, ohne dass eigene Verluste an Menschenleben zu befürchten sind. Da sie unbemannt sind, können sie auch längere Zeit versteckt liegend als Beobachter dienen, die erst aktiv werden, wenn sich eine Gefahrenlage abzeichnet. Insgesamt ergibt sich durch die neuen Ausrüstungssystem-Schiffe die Möglichkeit einer deutlich besseren, moderneren Seekriegsführung als bisher.

In FIGUR 2 bezeichnet 5 die Größe eines herkömmlichen Generators mit einer Leistung von 16 Megawatt und 3600 Umdrehungen/min. Mit 6 ist die Größe eines HTS-Generators gleicher Leistung und gleicher Umdrehungszahl bezeichnet. Zusätzlich sind in FIGUR 2 die Außenmaße der jeweiligen Aggregate eingezeichnet. Wie sich ergibt ist es möglich, den HTS-Generator erheblich kleiner und leichter zu bauen als den konventionellen Generator. Entsprechende Generatoren befinden sich in der Langzeit-Erprobung.

In FIGUR 3 bezeichnet 7 einen Waterjet und 8 einen HTS-Motor, der als Direktantrieb eingesetzt wird. Im Vergleich bezeichnet 9 die Größe eines konventionellen Motors als Direktantrieb und 10 einen konventionellen Motor mit einem regelmäßig benötigten Getriebe. Mit 11 ist die Außenhaut des Schiffes bezeichnet und wie sich ergibt, ist es durch den kleinsaubauenden HTS-Motor möglich, diesen wesentlich näher an den Waterjet heranzurücken, so dass sich auch eine kurze Antriebswelle ergibt. Insgesamt baut die Einheit Motor - Waterjet um wesentlich kleiner, so dass eine Anordnung in dem Doppelboden einer Fregatte oder einer Korvette möglich ist. Dies eröffnet völlig neue, vorteilhafte Möglichkeiten für die Gestaltung des Mittelteils einer Fregatte oder einer Korvette.

In FIGUR 4 ist ein HTS-Strombegrenzersystem 12 gezeigt, das als stand alone-System ausgebildet ist. Das Strombegrenzersystem 12 enthält als wesentliche Komponenten den Kryostaten 13 mit den in den Kryostaten 13 eingehängten Strombegrenzermodulen, auf denen in der Regel HTS-Leiter als flache Mäanderleiter angeordnet sind. Zu den Strombegrenzermodulen, die hierdurch gebildet werden, führen die Sammelschienen 16, die jeweils mit den aufzutrennenden Teilnetzen verbunden sind. Die Kühlung der Flüssigkeit im Kryostaten, z.B. flüssiger Stickstoff, erfolgt über den Kaltkopf 15, der aus dem Verdichter 17 mit Kältemittel versorgt wird. 18 bezeichnet eine Einheit mit Auswertegeräten, von denen auch Signale zu einem Schalter gehen, der nach dem Ansprechen des Strombegrenzers die einzelnen Stromkreise endgültig trennt. In den Verdichter führt eine Wasserleitung zur Rückkühlung. Anstelle des Verdichters kann der Kaltkopf auch an eine Sammelleitung angeschlossen werden. Dann handelt es sich nicht mehr um ein stand alone-Gerät, sondern um ein in einen Kühlmittelkreislauf einbezogenes Gerät.

20

Ebenso wie die Strombegrenzermodule in dem Kryostaten werden im Prinzip auch mit HTS-Wicklungen Transformatoren betrieben, die zwischen AC-Netzen unterschiedlicher Spannung an Bord der Ausrüstungssystem-Schiffe eingesetzt werden können und besonders geringe Verluste aufweisen. Insgesamt ergibt sich durch den Einsatz von HTS-Komponenten, wie Motoren und Generatoren sowie gegebenenfalls Transformatoren eine erhebliche Verkleinerung des Komponenten einer bestimmten zu installierenden Leistung. Ein weiterer wesentlicher Vorteil neben der Gewichts- und Platzreduktion durch die HTS-Ausrüstungssegmente!

30

In FIGUR 5 sind die Brennstoffzellenblöcke mit 19 bezeichnet. Sie bestehen aus zeichnerisch angedeuteten einzelnen Modulen, die in Reihe geschaltet werden. Der Wasserstoff wird den Modulen ohne Energieverbrauch zugeführt, während die Verdichtermotoren für die Oxidationsluft, es handelt sich ja erfindungsgemäß um luftatmende Brennstoffzellen, die mit 20 be-

35

zeichnet sind, Antriebsenergie benötigen. Die Verdichtermotoren weisen einen DC-/AC-Wandler auf. Sie werden von den Brennstoffzellen über ein DC-Netz mit Energie versorgt. Das DC-Netz wird über ein DC-/DC-Wandlermodul auf 3 kV gebracht, der üblichen DC-Bordnetzspannung für die Ausrüstungssystem-Schiffe. Da die Brennstoffzellen eine externe Startenergie benötigen, wird diese zugeführt 23 und über AC-/DC-Wandler umgewandelt. Die Brennstoffzellenanlage weist noch eine Einheit für die Steuerungstechnik mit Verbindungen zu den verfahrenstechnischen Komponenten der Anlage auf, so z.B. zu dem Wasserstofferzeuger oder -speicher.

In FIGUR 6, die das Prinzip eines Bordnetzes für die Ausrüstungssystem-Schiffe zeigt, ist mit 25 die Energieerzeugung mit Brennstoffzellenanlagen symbolisiert. 26 symbolisiert die Energieerzeugung mit Gasturbinengeneratoren und 27 bezeichnet das Netz der Brennstoffzellen. 28 bezeichnet das Fahrnetz des Gasturbinengenerators und 29 die Marschfahrtantriebe. 30 bezieht sich auf die Höchstfahrtantriebe (Waterjets) und 31 auf einen Hilfsantrieb, z.B. einen Thruster. 32 symbolisiert die Energieversorgung der Waffensysteme und 33 die Einheiten für die Niederspannungsverteilung, ihre Schaltanlagen etc. (E-Werk). Die einzelnen Einheiten sind auf unterschiedliche Schiffssicherungsbereiche verteilt, symbolisiert durch SSB1, SSB2, SSB3 und SSB4. Es können noch weitere Schiffssicherungsbereiche dazukommen. Insgesamt ergibt sich ein Fahr- und Bordnetz, das auf eine erhebliche Kampfwertsteigerung gegenüber den bisherigen Ausführungen ausgerichtet ist und auch nach schweren Treffern, z.B. durch einen Flugkörper, das Schiff beherrschbar lässt und ihm die Möglichkeit gibt, sich vom Gefechtsfeld zu entfernen.

Die FIGUREN 7 bis 11, in denen die Automationszentralen der Ausrüstungssystem-Schiffe gezeigt sind, erklären sich durch die verwendeten Symbole und die Zeichnungen selbst. Auch hier ergibt sich die erfindungsgemäße Aufteilung in Schiffssicherungsbereiche und ihre Verbindung durch den Systembus, der

gegebenenfalls noch durch Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zu besonders wichtigen Stellen ergänzt werden kann. Die Punkt-zu-Punkt-Verbindungen bilden dann ein Overlay-Netz, das eine zusätzliche Redundanz ergibt. Sowohl für den Systembus als auch für das Overlay-Netz werden Glasfaserkabel eingesetzt. Der Systembus besitzt verschiedene Einwählpunkte, aus denen auch über einen tragbaren Computer Darstellungen, die sonst im Monitor auf der Brücke erscheinen, abgerufen und Steuerungsbe-  
fehle eingegeben werden können. Da der Systembus auch mit den Antriebskomponenten verbunden ist, kann so eine Hilfs-Schiffssteuerung erfolgen. Der Systembus ist vorteilhaft auch mit einem z.B. marineeigenen Intranet oder mit dem Internet verbunden. So können über ihn die Logistikaufgaben abgewickelt werden, z.B. die Überwachung aller Antriebskomponenten, Schaltgeräte usw.

Über einen Terminalbus sind die einzelnen Monitore und die Recheneinheiten auf der Brücke miteinander verbunden. Hier erfolgt die Darstellungsauswahl und hier werden die Hilfsfunktionen, z.B. für die Entscheidungsfindung des Brückenpersonals, generiert. Insgesamt ergibt sich für die Ausrüstungssystem-Schiffe eine bisher unbekannte Darstellungs- und Entscheidungshilfe, die es der Schiffsführung erlaubt, die Überwachung der dezentralen Antriebs-, der Elektroenergie-  
Erzeugungseinheiten, der Waffensysteme, aber auch der Systeme zur Überwachung aller sonstigen Bordfunktionen, schnell und einfach zu beherrschen. Wegen des Fortfalls eines zentralen Maschinenraums und anderer zentraler Stellen im Ausrüstungssystem-Schiff ist dies besonders wichtig, damit die Schiffsführung jederzeit die Kontrolle über das Schiff behält.

Es versteht sich, dass die Ausrüstungssegmente, soweit sie nicht marine(navy)-spezifisch sind, auch für zivile Schiffe oder für Schiffe, die hoheitliche Aufgaben wahrnehmen, eingesetzt werden können. Ihre spezifischen Vorteile bleiben dabei erhalten.

## Patentansprüche

1. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem für elektrisch angetriebene Marine-(Navy) Schiffe unterschiedlicher Größe und Antriebsleistung, bei dem die Marine-(Navy) Schiffe, z.B. Fregatten, Korvetten, Schnellboote, unbemannte Kampfboote oder Versorger (Ausrüstungssystem-Schiffe) einheitliche Ausrüstungssegmente für Propulsion und Schiffsbetrieb aufweisen und wobei die einzelnen Marineschiffstypen Schiffskörper aufweisen, die typabhängig, d.h. größen- und aufgabenspezifisch ausgebildet sind, während die Ausrüstungssegmente für Propulsion, wie elektrische Ruderpropeller und Waterjets und Schiffsbetrieb unter Einschluss der Energieerzeugung, der Energieverteilung und Automation typunabhängig ausgestaltet und je nach Antriebsleistung und Aufgabe der einzelnen Marine-(Navy) Schiffe kombinierbar sind, wobei die Ausrüstungssegmente vorgefertigt an unterschiedlichen Orten im Schiffskörper installierbar ausgebildet sind.
2. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrüstungssegmente im Verhältnis zu ihrer Leistung kleine und leichte Propulsionsausrüstungssegmente umfassen, die elektrische Motoren in Hoch-Temperatur-Supraleitungs (HTS)-Technik aufweisen, insbesondere Motoren, die mit Flüssigneon oder Flüssigstickstoff direkt oder indirekt gekühlte Läuferwicklungen aufweisen.
3. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrüstungssegmente im Verhältnis zu ihrer Leistung kleine und leichte Energieerzeugungseinheiten aufweisen, die als Verbrennungskraftmaschinen-Generatorsätze auf Einheitsfundamenten ausgebildet sind.

4. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Verbrennungskraftmaschinen-Generatorsätze mit Generatoren in HTS-Technik versehen sind, die insbesondere Wicklungen aufweisen, die mit Flüssigneon oder Flüssigstickstoff direkt oder indirekt gekühlt sind.

5. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 2, 3 oder 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Motoren und Generatoren schockfest mit einer äußeren und einer inneren Schockdämpfung ausgebildet sind.

6. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Motoren und Generatoren elastisch aufgestellt sind, insbesondere auf Einheitsfundamenten und zusätzlich ein elastisch mit dem Maschinengehäuse verbundenes Ständer-Läufersystem aufweisen, das sich unabhängig von dem Gehäuse bewegen kann, d.h., eine im Gehäuse unabhängig bewegliche Einheit mit eigenen Schockdämpfungselementen bildet.

7. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Ständer der Motoren und Generatoren Luftspaltwicklungen aufweisen.

8. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Schiffskörper ein Leitungssystem für flüssigen Stickstoff oder für flüssiges Neon aufweisen, an das HTS-Komponenten, wie Motoren, Generatoren und gegebenenfalls Strombegrenzer, insbesondere über Schnellkupplungen, anschließbar sind.

9. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach einem o-  
der mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass im  
Schiffskörper zumindest eine Luftzerlegungseinheit zur Erzeu-  
5 gung von flüssigem Stickstoff angeordnet ist, die über Rohr-  
leitungen mit den einzelnen HTS-Komponenten im Schiffskörper  
verbunden ist.

10. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach einem o-  
10 der mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die ein-  
zelnen Ausrüstungssystem-Typschiiffe emissionsarm arbeitende,  
dezentral installierbare, Elektroenergieerzeugungseinheiten  
aufweisen.

11. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch  
10,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die ein-  
zelnen Ausrüstungssystem-Schiffe Verbrennungskraftmaschinen  
20 mit einer Abgaseinführung in das Umgebungswasser der Schiffs-  
rümpfe aufweisen.

12. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach einem o-  
der mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Typ-  
schiffe emissionslos arbeitende Energieversorgungseinheiten,  
insbesondere in Form von luftatmenden Brennstoffzellen auf-  
weisen, die vorzugsweise ihre Energie in ein DC-Netz ein-  
speisen.

13. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch  
12,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die  
Brennstoffzellen als PEM-Brennstoffzellen ausgebildet sind.  
35



14. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 12,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Brennstoffzellen als Methanol-Direkt-Fuelcells (MDFC) oder Molten-Carbonate- Fuelcells (MCFC) ausgebildet sind.

15. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 12, 13 oder 14,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die PEM- und die MDFC- oder MCFC-Brennstoffzellen sowie gegebenenfalls andere Brennstoffzellen mit höherer Betriebstemperatur als die PEM-Brennstoffzellen einen Energie- und Wärmeverbund bilden, in dem sie ihrer unterschiedlichen Dynamik entsprechend Energie bedarfsgerecht erzeugen.

15 16. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 12, 13 oder 15,

20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Brennstoffzellen aus Wasserstoffspeichern versorgt werden, die durch Dieselreformer gefüllt werden.

17. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 16,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die durch den Betrieb der MLFC oder MDFC und/oder der Dieselreformer entstehenden Abgase dem Umgebungswasser der Schiffsrümpfe beigemischt werden.

30 18. Marine-(Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Ausrüstungssystem-Schiffe ruderblattlos ausgebildet sind.

19. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 18,

5     dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrüstungssystem-Schiffe zur Steuerung Ruderpropeller und/oder Querstrahleinrichtungen (Thruster) aufweisen.

20. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 18 oder 19,

10     dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrüstungssystem-Schiffe unabhängig voneinander steuerbare Waterjets, insbesondere paarweise angeordnet, aufweisen, die eine Kursänderung der Schiffe bewirken können.

21. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

15     dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrüstungssystem-Schiffe AC- und DC-Teilnetze zur Verbindung der einzelnen Energieerzeugungs- und Verbrauchereinheiten aufweisen.

20

22. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 21,

25     dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Teilnetzen Stromrichter angeordnet sind, die die Teilnetze miteinander verbinden.

23. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 21 oder 22,

30     dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Netzsystem derart aufgebaut ist, dass es DC-Teilnetze mit unterschiedlichen Spannungen und/oder AC-Teilnetze mit unterschiedlichen Frequenzen und Spannungen aufweist.

24. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 21 oder 22,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen den Brennstoffzellen und den elektrischen Ruderpropellern ein DC-Netz vorgesehen ist, das mit einem HTS-Strombegrenzer ausgerüstet ist.

25. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 21, 22, 23 oder 24,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Bordnetz in miteinander verbundene Teilnetze unterteilt ist, deren Verbindungen HTS-Strombegrenzer und/oder schnelle Halbleiterschalter aufweisen.

15 26. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 25,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass im Bordnetz schnelle Halbleiterschalter angeordnet sind, mit denen einzelne Netzteile oder einzelne Ausrüstungssegmente bei einem Treffer in das Versorgungsnetzwerk auf eine Versorgung durch nicht getroffene Teile des Versorgungsnetzwerkes so schnell umgeschaltet werden können, dass kein elektrischer Schaden in den Komponenten oder Ausrüstungssegmenten auftritt.

25

27. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 21, 22, 23, 24, 25 oder 26,

30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen dem, insbesondere durch eine Gasturbine angetriebenen Generator für die Waterjets ein Teilnetz höherer Frequenz angeordnet ist, z.B. ein Teilnetz mit bis zu 400 Hz.

28. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Ausrüstungssystem-Typschiiffe ein Automatisierungssystem aufweisen, das eine Automationszentrale aufweist, die über ein,

insbesondere redundant ausgeführtes Bussystem, insbesondere über Glasfaserbusse, mit den einzelnen Schiffsbereichen verbunden ist.

- 5 29. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch 28,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Bus-  
system auf ein segmentiertes Netzwerk zugreift, wobei der Bus  
vorzugsweise redundant ausgelegt ist und das segmentierte  
10 Netzwerk der einzelnen Schiffssicherungsbereiche mit der Au-  
tomationszentrale verbindet.

30. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch  
28 oder 29,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Au-  
tomationszentrale automatisch systemgesteuerte Entscheidungen  
fällt, wenn schiffssicherungstechnisch zwingende Maßnahmen es  
erfordern.

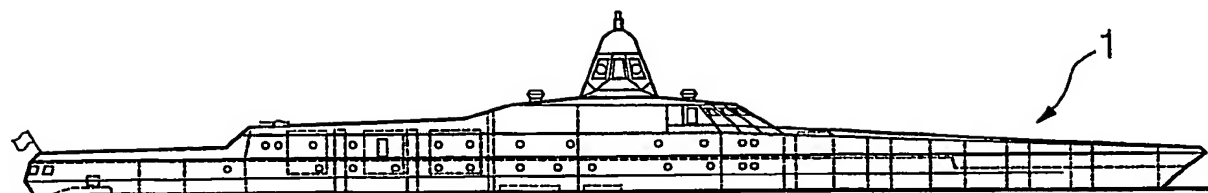
- 20 31. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch  
28, 29 oder 30,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Au-  
tomationszentrale ein Expertensystem aufweist, das als über-  
geordnete Ebene zur Automation ausgebildet ist und die Anzei-  
25 ge aller Messwerte, die Darstellung der Anlagenstati und der  
Schaltungskonstellationen in zusammengefasster, übersichtli-  
cher Form mit Entscheidungsvorschlägen erlaubt.

32. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach Anspruch  
30 29, 30 und 31,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Aus-  
rüstungssystem-Schiffe ein Life-Cycle-Managementsystem und  
Zustandsmonitoringsystem zur Steuerung der Logistik für die  
Ausrüstungssystem-Schiffe aufweist.

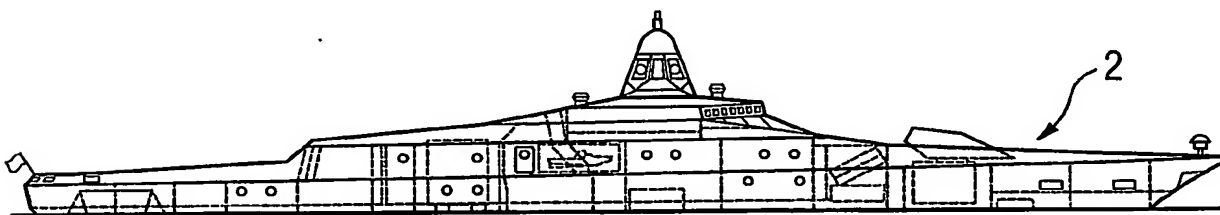
33. Marine- (Navy) Schiffstypen-Ausrüstungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 32,  
dadurch gekennzeichnet, dass es ein Battle-Damage-Controlsystem aufweist, das in die Automations-  
5 systeme eingearbeitet ist und eine Darstellung aller Innenräume und ihrer Zustände auf zumindest einem Monitor erlaubt.

34. Schiffstypen-Ausrüstungssystem für elektrisch angetriebene Schiffe unterschiedlicher Größe und Antriebsleistung,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrüstungssegmente für Propulsion- und Schiffsbetrieb und die damit verbundenen Komponenten, insbesondere nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 32, für Schiffe der Handelsmarine, für Küstenwachboote, für Zollboote etc. und für seegehende  
15 Yachten einsetzbar ausgebildet sind.

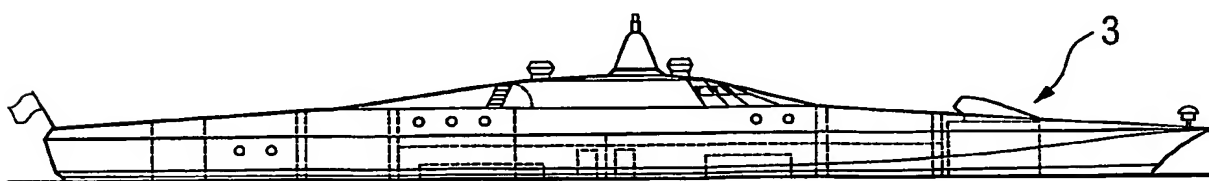
FIG 1



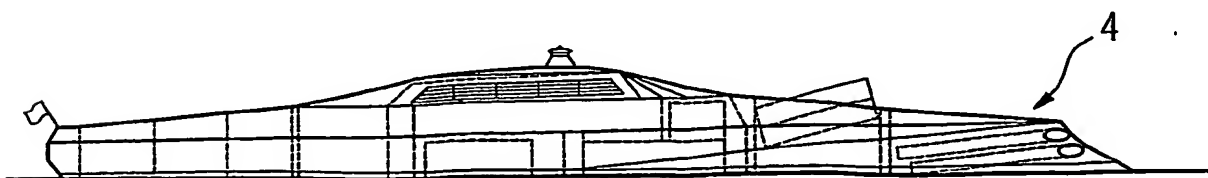
FDZ



KDZ

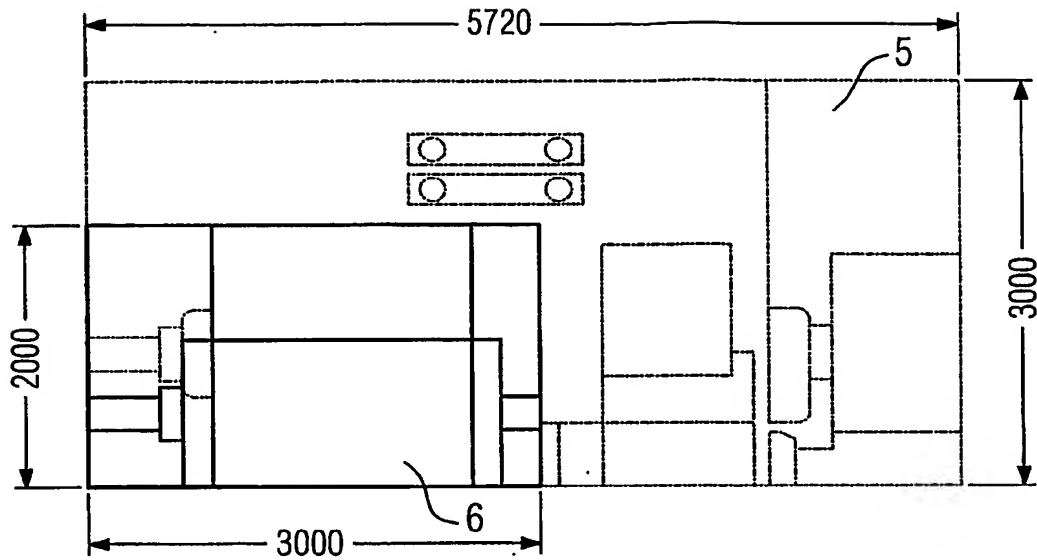


SDZ



UKDZ - G

**FIG 2**



**FIG 3**

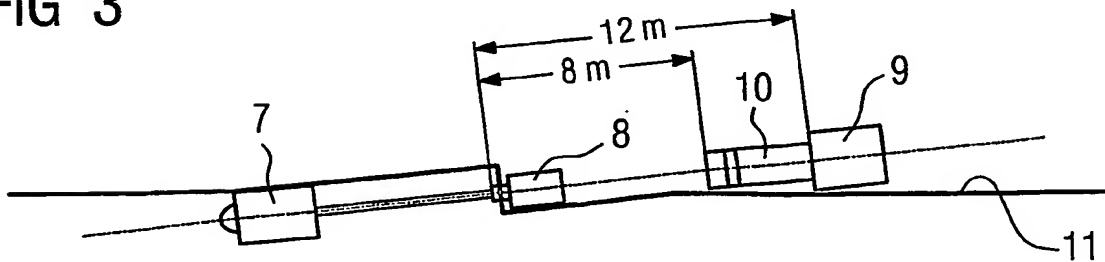


FIG 4

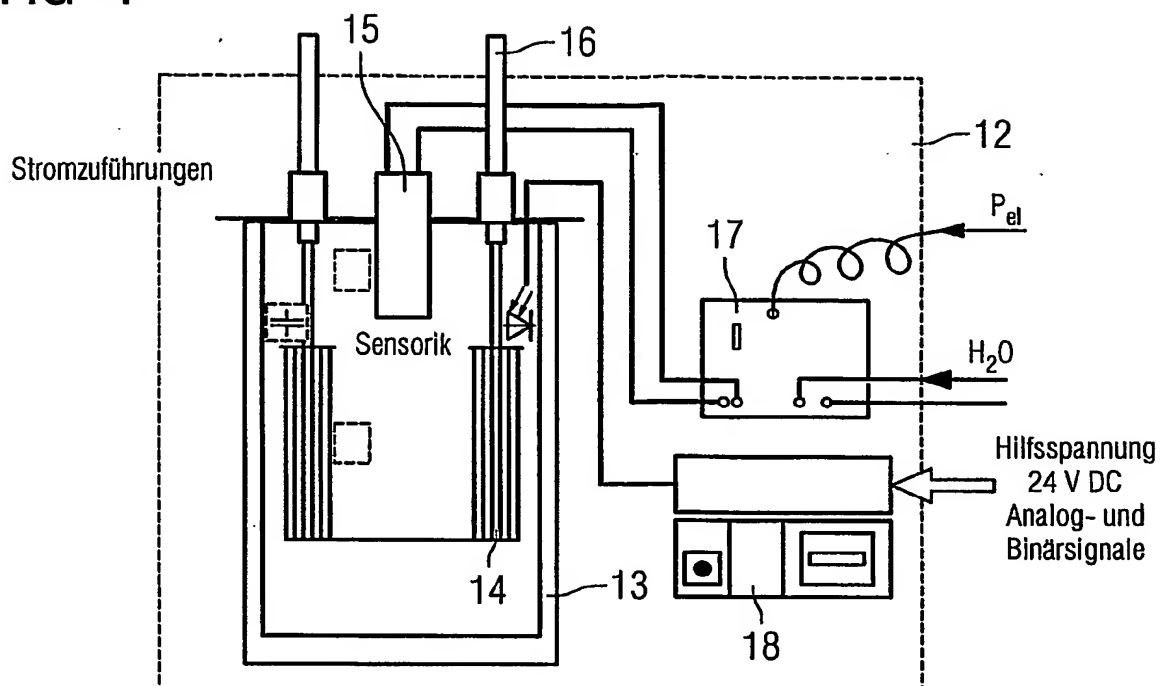


FIG 5

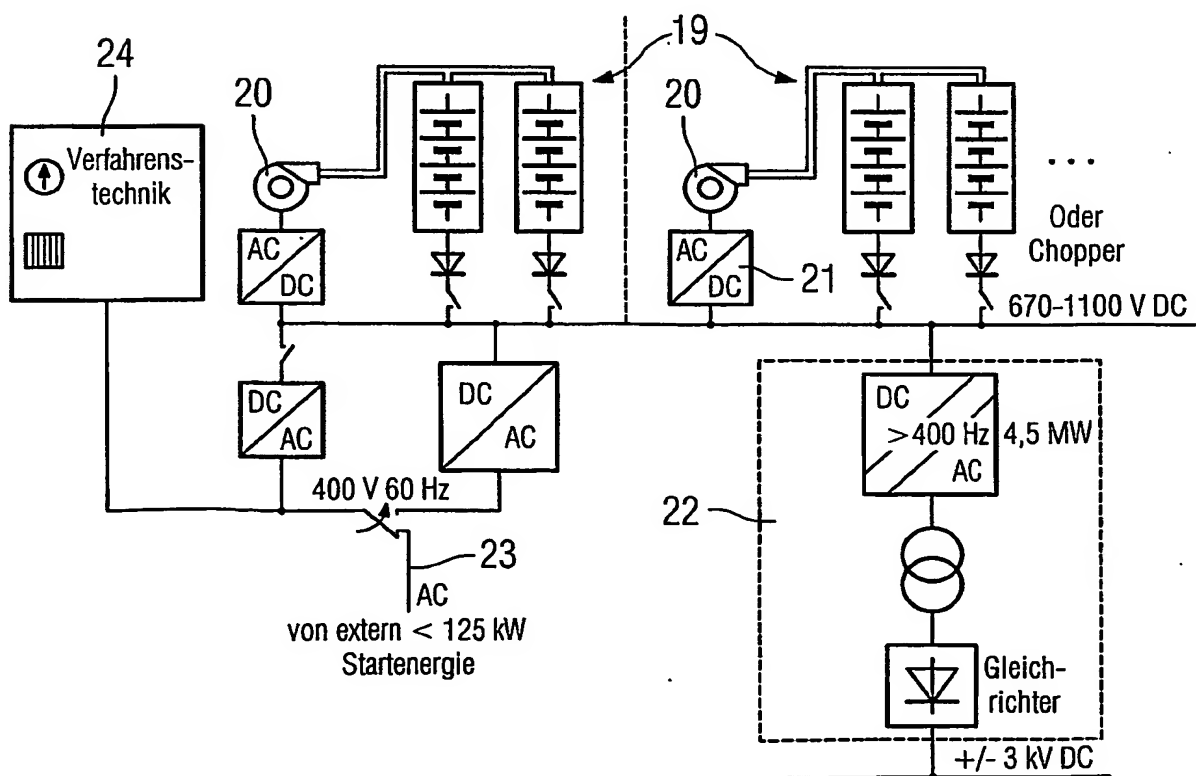
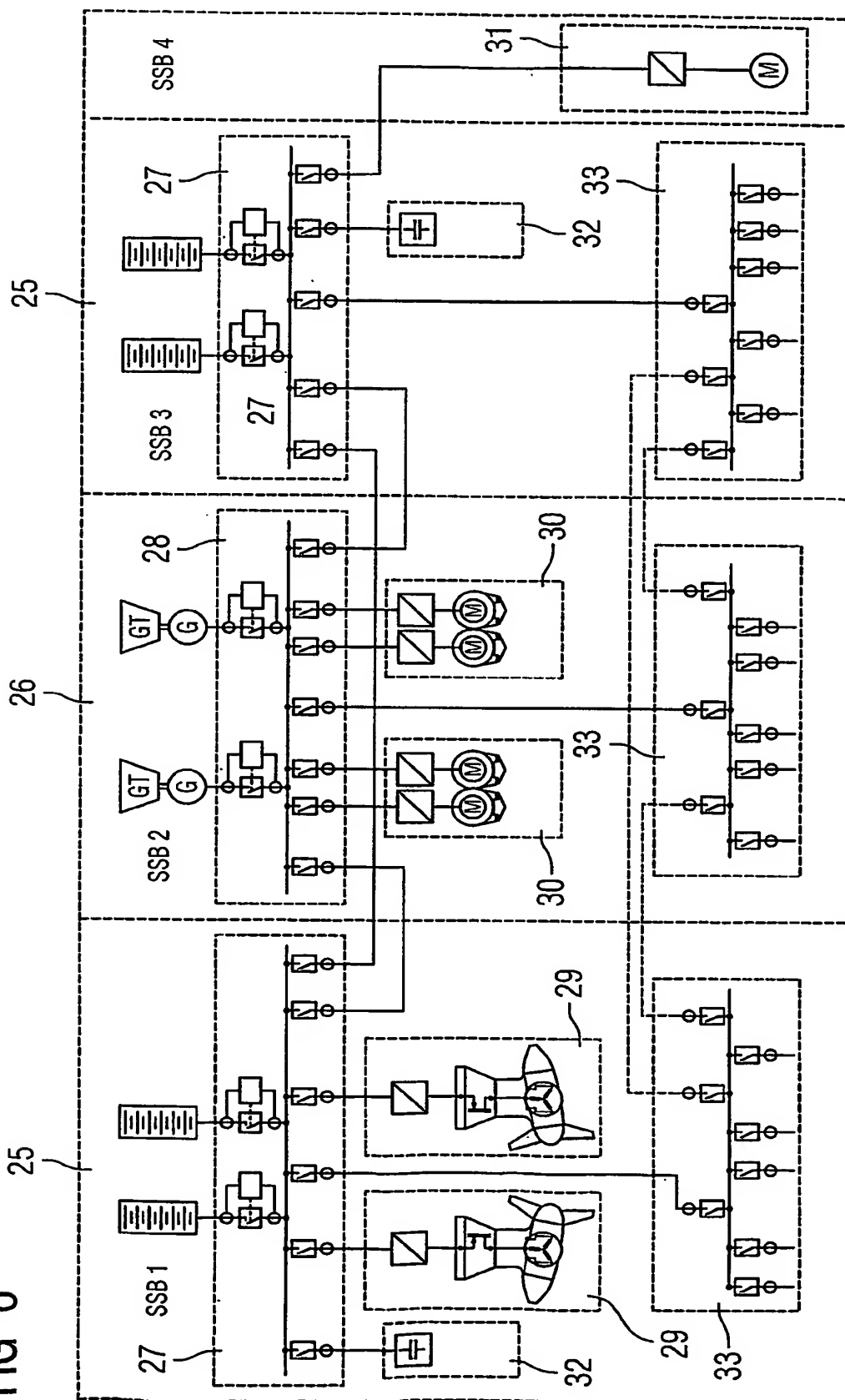
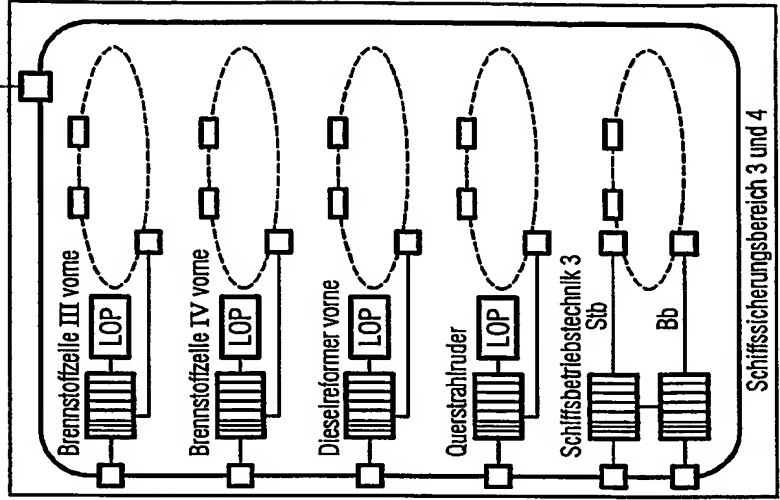
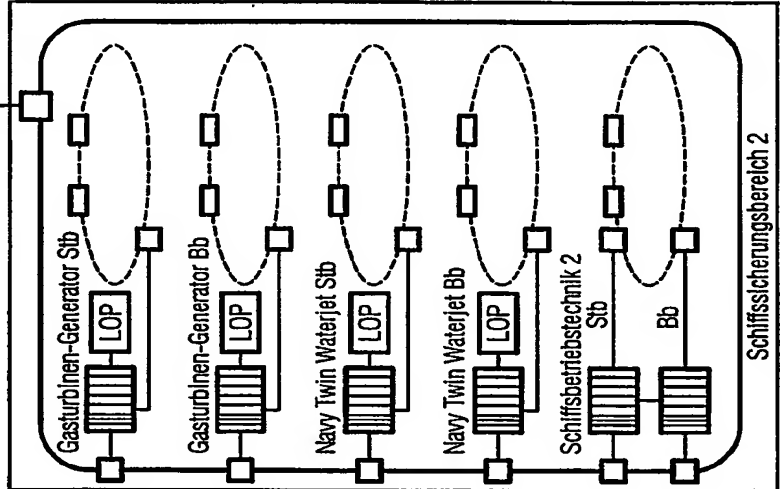
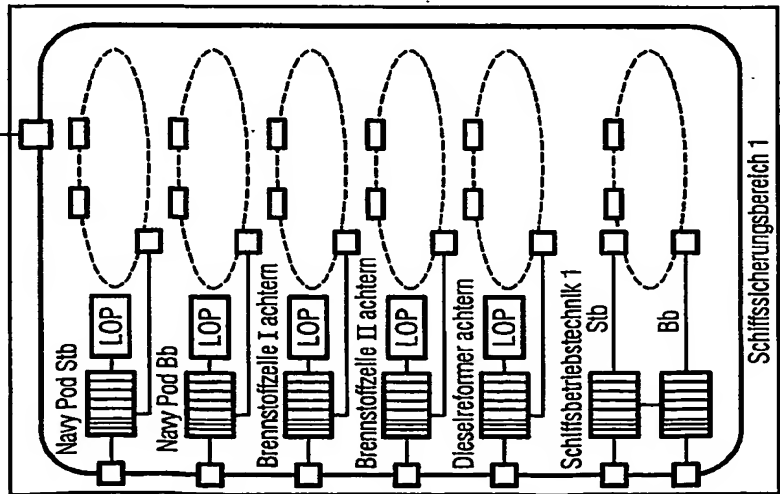
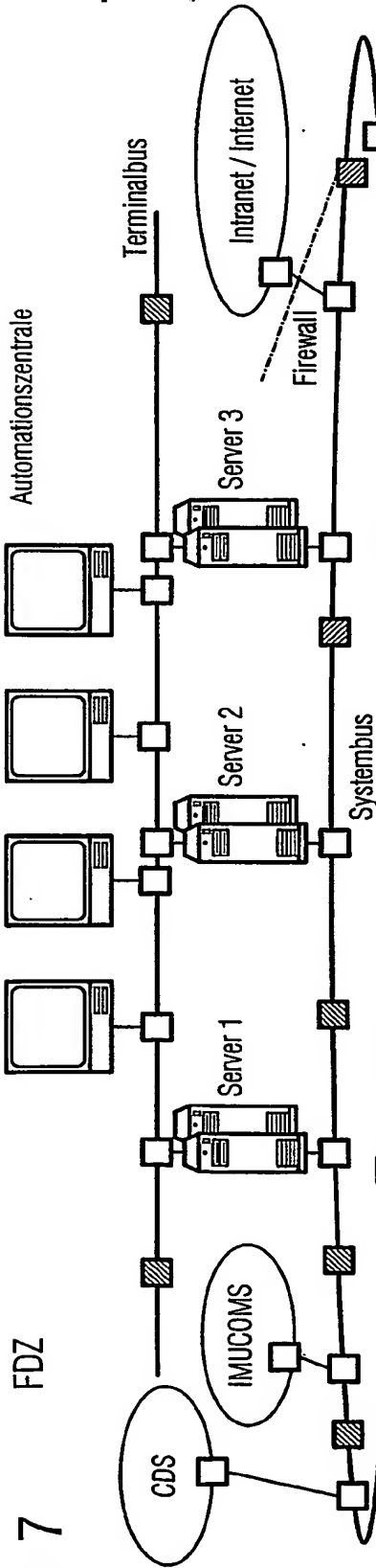
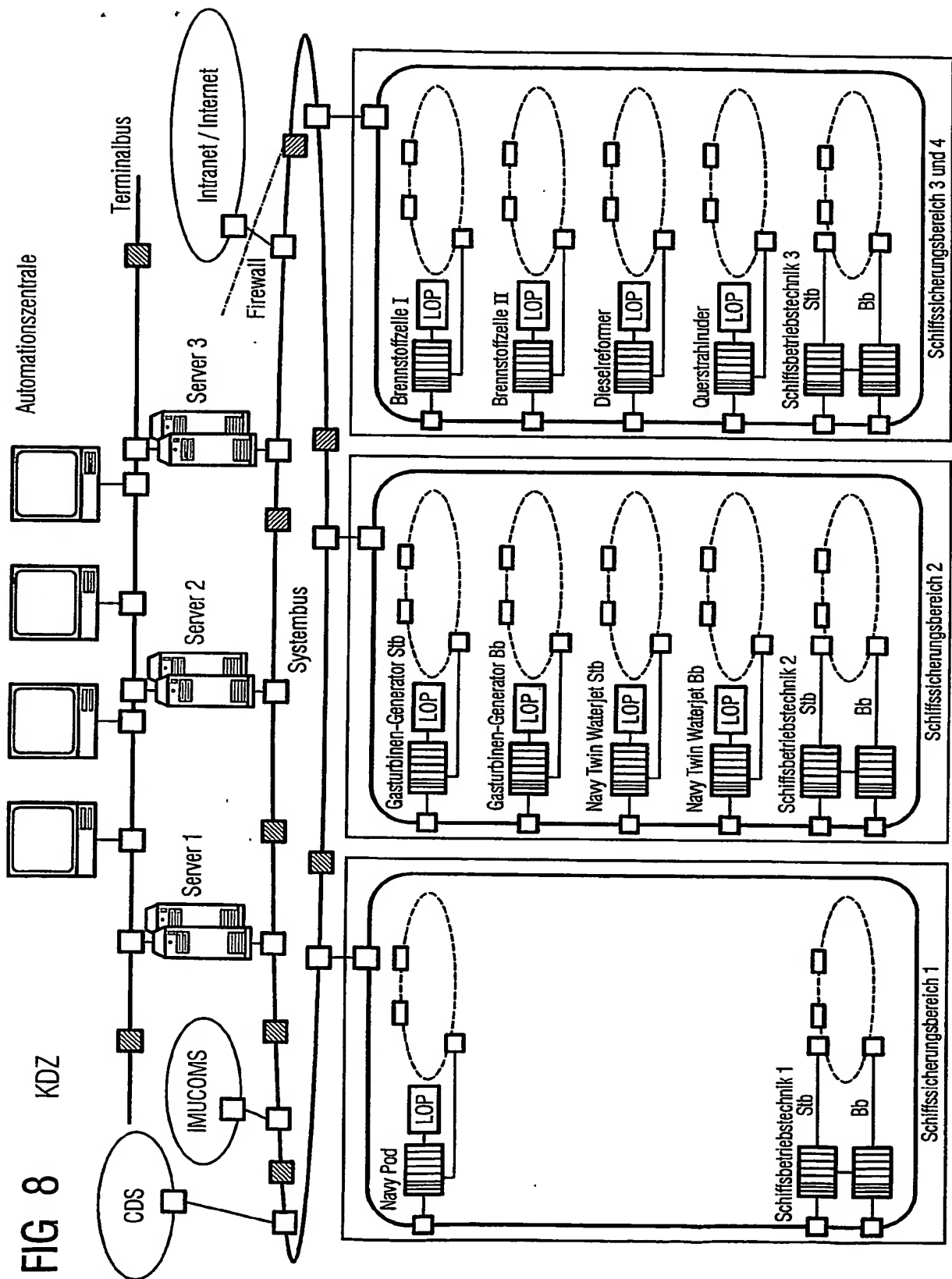


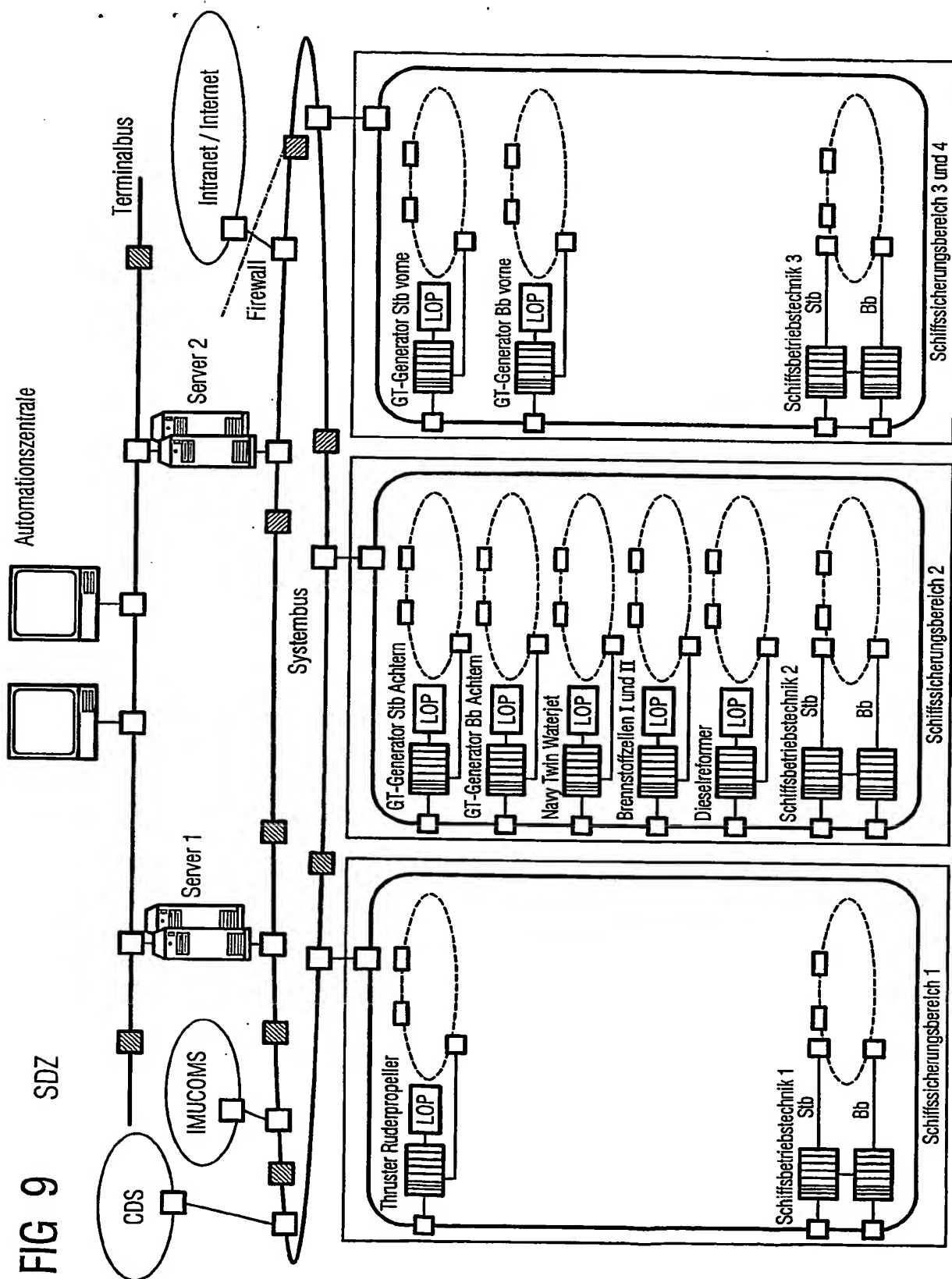


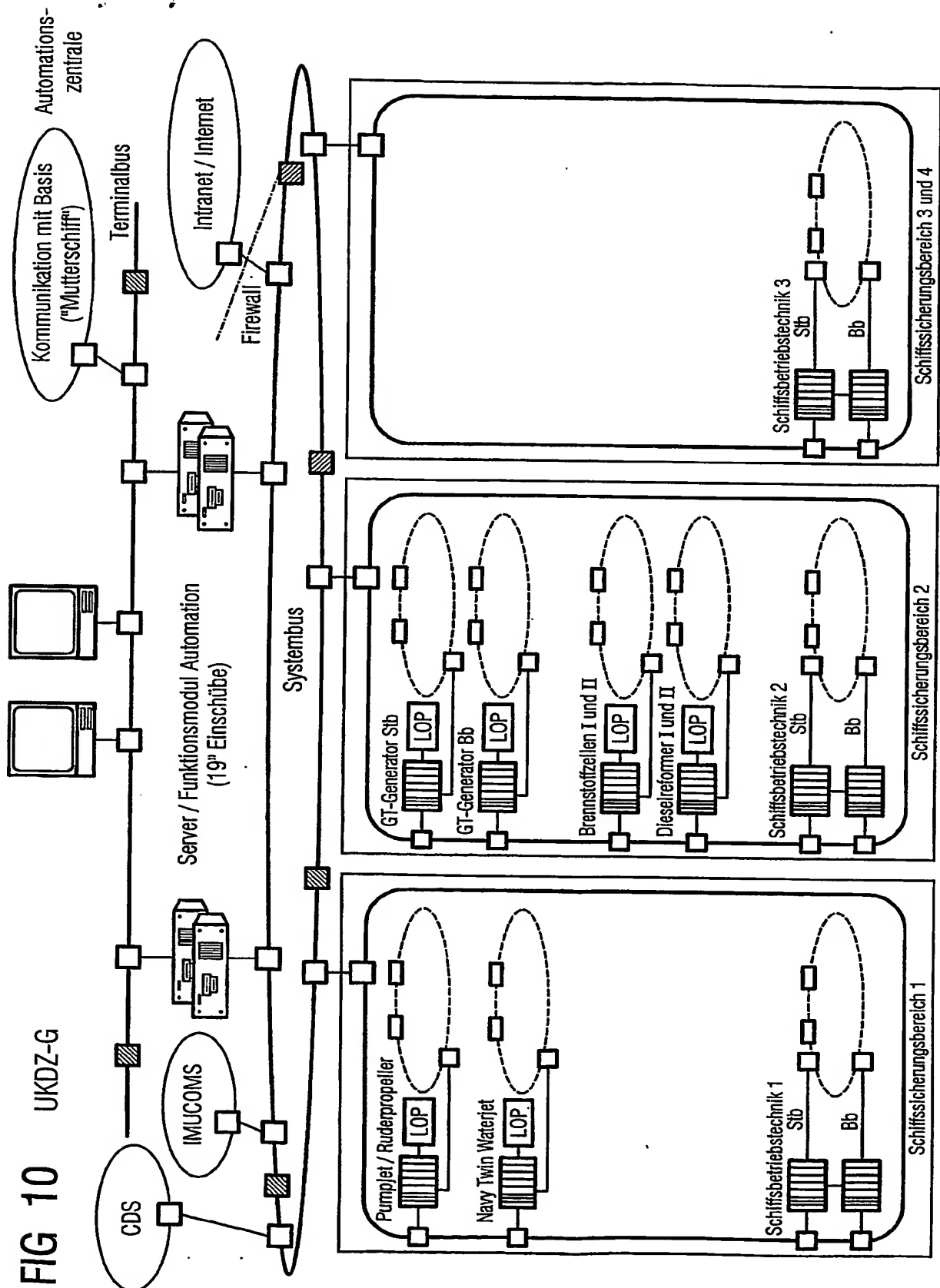
FIG 6

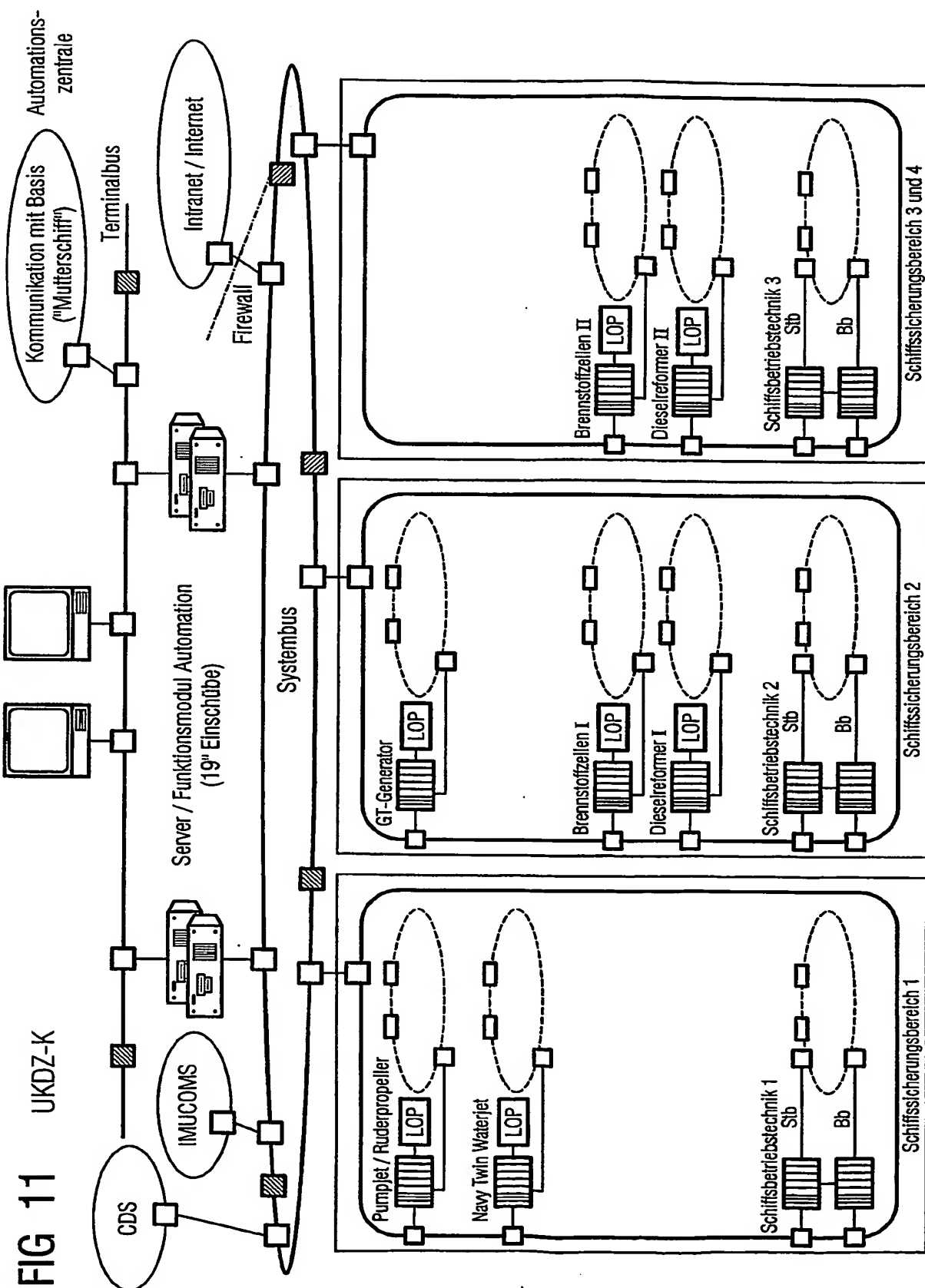












(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/026685 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B63H 21/20, B63B 3/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003035

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. September 2003 (12.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
202 14 297.3 14. September 2002 (14.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHULZE, Matthias  
[DE/DE]; Am Dornbusch 17, 21335 Lüneburg (DE).  
RZADKI, Wolfgang [DE/DE]; Groothegen 4e, 21509  
Glinde (DE). SADLER, Karl-Otto [DE/DE]; Kroneweg  
21, 22159 Hamburg (DE). SCHULZE HORN, Hannes  
[DE/DE]; Marcq-en-Baroeul-Strasse 6, 45966 Gladbeck  
(DE).

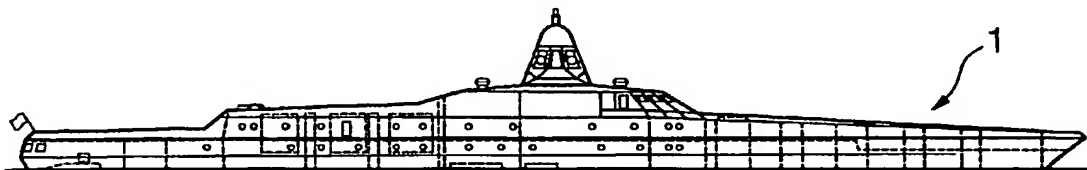
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,  
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MARINE-(NAVY) SHIP-TYPE EQUIPMENT SYSTEM FOR ELECTRICALLY DRIVEN MARINE-(NAVY) SHIPS  
HAVING DIFFERENT SIZES AND DRIVING POWER

(54) Bezeichnung: MARINE-(NAVY)SCHIFFSTYPEN-AUSRÜSTUNGSSYSTEM FÜR ELEKTRISCH ANGETRIEBENE  
MARINE-(NAVY)SCHIFFE UNTERSCHIEDLICHER GRÖSSE UND ANTRIEBSLEISTUNG



FDZ

(57) Abstract: The invention relates to a marine-(navy) or commercial or yacht ship-type equipment system for electrically driven ships having different sizes and driving power, whereby the ships, as well as coast guard boats and customs boats, comprise standardised equipment segments for the propulsion and operation thereof. The individual equipment system for ship types consists of hulls, which are embodied according to the type of ship, i.e. are made according to size and specific task requirements and the equipment segments for propulsion, such as electrical oar propellers and waterjets, and for the operation of the ship such as the energy generator, the energy distributor and automation elements, are embodied according to type and according to driving power and function of the individual ships. The equipment segments are embodied in a prefabricated manner and can be installed on different areas in the hull of the ship.

(57) Zusammenfassung: Marine-(Navy)- oder Handels- bzw. Yachtschiffahrts-Schiffstypen-Ausrüstungssystem für elektrisch angetriebene Schiffe unterschiedlicher Grösse und Antriebsleistung, bei dem die Schiffe, auch z.B. Küstenwach- und Zollboote, einheitliche Ausrüstungssegmente für Propulsion und Schiffsbetrieb aufweisen und wobei die einzelnen Ausrüstungssystem-Schiffstypen Schiffskörper aufweisen, die typenabhängig, d.h. grössen- und aufgabenspezifisch ausgebildet sind, während die Ausrüstungssegmente für Propulsion, wie elektrische Ruderpropeller und Waterjets und Schiffsbetrieb unter Einschluss der Energieerzeugung, der Energieverteilung und Automation typenabhängig ausgestaltet und je nach Antriebsleistung und Aufgabe der einzelnen Schiffe kombinierbar sind, wobei die Ausrüstungssegmente vorgefertigt an unterschiedlichen Orten im Schiffskörper installierbar ausgebildet sind.

WO 2004/026685 A3



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:

24. Juni 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03035

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B63H21/20 B63B3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B63H B63B B63J H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DREGER W: "ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEIM BAU ZUKUENFTIGER KORVETTEN UND FREGATTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 53, no. 4, April 2001 (2001-04), pages 47-52, XP001112254 ISSN: 0938-1643 figures 1,4,6</p> <p>---</p> <p>-/--</p>	1,10,11, 18,19,34

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 April 2004

Date of mailing of the international search report

06 APR 2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Rooij, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03035

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GAMBLE B. AND GOLDMAN J.: "High temperature superconducting motors and generators for submarines and surface ships" PROCEEDINGS NAVAL SYMPOSIUM ON ELECTRIC MACHINES, 28 - 28 July 1997, pages 275-282, XP008000614 newport, USA. page 275 -page 282; figures ---	1,2,8,9
A	GB 1 467 871 A (FIZ ENERGET I AN LATVSSR) 23 March 1977 (1977-03-23) column 1, line 24 -column 3, line 64 ---	1,2,8,9
A	SHARKE P: "THE HUNT FOR COMPACT POWER" GEOPHYSICS, SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS.THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING., April 2000 (2000-04), page COMPLETE XP008000664 Tulsa , USA ISSN: 0016-8033 figures ---	1,2,8,9
A	WO 02/057132 A (DREFS ARMIN ;HARTIG RAINER (DE); RICHTER STEFAN (DE); RZADKI WOLFG) 25 July 2002 (2002-07-25) cited in the application page 1, line 36 -page 2, line 5; claim 19; figures ---	1,10,11, 18-20,34
A	US 873 539 A (HYMAN R.A. AND HUNTER D.G.N) 9 May 1960 (1960-05-09) page 2, line 45 - line 51 ---	1,2,8,9
A	FR 2 616 967 A (THOMSON CGR) 23 December 1988 (1988-12-23) figures ---	1,2,8,9
A	EHRENBERG H D: "GEBaute EINHEITEN UND NEUESTE ENTWICKLUNGEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 48, no. 12, 1 December 1996 (1996-12-01), pages 37-38, XP000641578 ISSN: 0938-1643 figures -----	1,34

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03035

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
GB 1467871	A	23-03-1977	FR	2280998 A1	27-02-1976
WO 02057132	A	25-07-2002	DE	10141893 A1	22-08-2002
			WO	02057132 A1	25-07-2002
			EP	1353841 A1	22-10-2003
US 873539	A		NONE		
FR 2616967	A	23-12-1988	FR	2616967 A1	23-12-1988
			WO	8810516 A1	29-12-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03035

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B63H21/20 B63B3/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B63H B63B B63J H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DREGER W: "ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEIM BAU ZUKUNFTIGER KORVETTEN UND FREGATTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 53, Nr. 4, April 2001 (2001-04), Seiten 47-52, XP001112254 ISSN: 0938-1643 Abbildungen 1,4,6 --- -/--	1,10,11, 18,19,34



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06 APR 2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van Rooij, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GAMBLE B. AND GOLDMAN J.: "High temperature superconducting motors and generators for submarines and surface ships" PROCEEDINGS NAVAL SYMPOSIUM ON ELECTRIC MACHINES, 28. - 28. Juli 1997, Seiten 275-282, XP008000614 newport, USA. Seite 275 -Seite 282; Abbildungen ---	1,2,8,9
A	GB 1 467 871 A (FIZ ENERGET I AN LATVSSR) 23. März 1977 (1977-03-23) Spalte 1, Zeile 24 -Spalte 3, Zeile 64 ---	1,2,8,9
A	SHARKE P: "THE HUNT FOR COMPACT POWER" GEOPHYSICS, SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS.THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING., April 2000 (2000-04), Seite COMPLETE XP008000664 Tulsa , USA ISSN: 0016-8033 Abbildungen ---	1,2,8,9
A	WO 02/057132 A (DREFS ARMIN ;HARTIG RAINER (DE); RICHTER STEFAN (DE); RZADKI WOLFG) 25. Juli 2002 (2002-07-25) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 36 -Seite 2, Zeile 5; Anspruch 19; Abbildungen ---	1,10,11, 18-20,34
A	US 873 539 A (HYMAN R.A. AND HUNTER D.G.N) 9. Mai 1960 (1960-05-09) Seite 2, Zeile 45 - Zeile 51 ---	1,2,8,9
A	FR 2 616 967 A (THOMSON CGR) 23. Dezember 1988 (1988-12-23) Abbildungen ---	1,2,8,9
A	EHRENBERG H D: "GEBaute EINHEITEN UND NEUESTE ENTWICKLUNGEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 48, Nr. 12, 1. Dezember 1996 (1996-12-01), Seiten 37-38, XP000641578 ISSN: 0938-1643 Abbildungen -----	1,34

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03035

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 1467871	A	23-03-1977	FR	2280998 A1	27-02-1976
WO 02057132	A	25-07-2002	DE	10141893 A1	22-08-2002
			WO	02057132 A1	25-07-2002
			EP	1353841 A1	22-10-2003
US 873539	A		KEINE		
FR 2616967	A	23-12-1988	FR	2616967 A1	23-12-1988
			WO	8810516 A1	29-12-1988

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/026685 A3

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B63H 21/20,  
B63B 3/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003035

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. September 2003 (12.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
202 14 297.3 14. September 2002 (14.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHULZE, Matthias  
[DE/DE]; Am Dornbusch 17, 21335 Lüneburg (DE).  
RZADKI, Wolfgang [DE/DE]; Groothegen 4e, 21509  
Glinde (DE). SADLER, Karl-Otto [DE/DE]; Kroneweg  
21, 22159 Hamburg (DE). SCHULZE HORN, Hannes  
[DE/DE]; Marcq-en-Baroeul-Strasse 6, 45966 Gladbeck  
(DE).

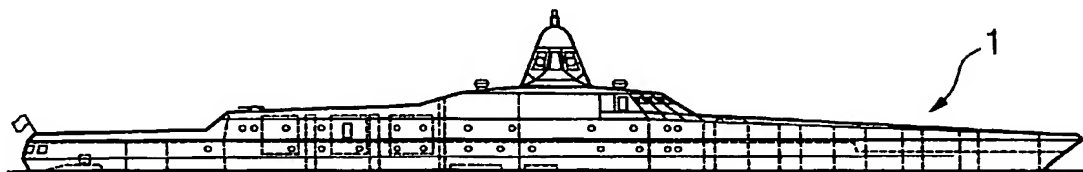
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,  
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MARINE-(NAVY) SHIP-TYPE EQUIPMENT SYSTEM FOR ELECTRICALLY DRIVEN MARINE-(NAVY) SHIPS  
HAVING DIFFERENT SIZES AND DRIVING POWER

(54) Bezeichnung: MARINE-(NAVY)SCHIFFSTYPEN-AUSRÜSTUNGSSYSTEM FÜR ELEKTRISCH ANGETRIEBENE  
MARINE-(NAVY)SCHIFFE UNTERSCHIEDLICHER GRÖSSE UND ANTRIEBSLEISTUNG



FDZ

(57) Abstract: The invention relates to a marine-(navy) or commercial or yacht ship-type equipment system for electrically driven ships having different sizes and driving power, whereby the ships, as well as coast guard boats and customs boats, comprise standardised equipment segments for the propulsion and operation thereof. The individual equipment system for ship types consists of hulls, which are embodied according to the type of ship, i.e. are made according to size and specific task requirements and the equipment segments for propulsion, such as electrical oar propellers and waterjets, and for the operation of the ship such as the energy generator, the energy distributor and automation elements, are embodied according to type and according to driving power and function of the individual ships. The equipment segments are embodied in a prefabricated manner and can be installed on different areas in the hull of the ship.

(57) Zusammenfassung: Marine-(Navy)- oder Handels- bzw. Yachtschiffahrts-Schiffstypen-Ausrüstungssystem für elektrisch angetriebene Schiffe unterschiedlicher Grösse und Antriebsleistung, bei dem die Schiffe, auch z.B. Küstenwach- und Zollboote, einheitliche Ausrüstungssegmente für Propulsion und Schiffsbetrieb aufweisen und wobei die einzelnen Ausrüstungssystem-Schiffstypen Schiffskörper aufweisen, die typenabhängig, d.h. grössen- und aufgabenspezifisch ausgebildet sind, während die Ausrüstungssegmente für Propulsion, wie elektrische Ruderpropeller und Waterjets und Schiffsbetrieb unter Einschluss der Energieerzeugung, der Energieverteilung und Automation typenabhängig ausgestaltet und je nach Antriebsleistung und Aufgabe der einzelnen Schiffe kombinierbar sind, wobei die Ausrüstungssegmente vorgefertigt an unterschiedlichen Orten im Schiffskörper installierbar ausgebildet sind.

WO 2004/026685 A3



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:**

24. Juni 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03035

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B63H21/20 B63B3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B63H B63B B63J H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DREGER W: "ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEIM BAU ZUKUNFTIGER KORVETTEN UND FREGATTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 53, no. 4, April 2001 (2001-04), pages 47-52, XP001112254 ISSN: 0938-1643 figures 1,4,6 --- -/--	1,10,11, 18,19,34

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 April 2004

Date of mailing of the international search report

06 APR 2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Rooij, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03035

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GAMBLE B. AND GOLDMAN J.: "High temperature superconducting motors and generators for submarines and surface ships" PROCEEDINGS NAVAL SYMPOSIUM ON ELECTRIC MACHINES, 28 - 28 July 1997, pages 275-282, XP008000614 newport, USA. page 275 -page 282; figures ---	1,2,8,9
A	GB 1 467 871 A (FIZ ENERGET I AN LATVSSR) 23 March 1977 (1977-03-23) column 1, line 24 -column 3, line 64 ---	1,2,8,9
A	SHARKE P: "THE HUNT FOR COMPACT POWER" GEOPHYSICS, SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS.THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING., April 2000 (2000-04), page COMPLETE XP008000664 Tulsa , USA ISSN: 0016-8033 figures ---	1,2,8,9
A	WO 02/057132 A (DREFS ARMIN ;HARTIG RAINER (DE); RICHTER STEFAN (DE); RZADKI WOLFG) 25 July 2002 (2002-07-25) cited in the application page 1, line 36 -page 2, line 5; claim 19; figures ---	1,10,11, 18-20,34
A	US 873 539 A (HYMAN R.A. AND HUNTER D.G.N) 9 May 1960 (1960-05-09) page 2, line 45 - line 51 ---	1,2,8,9
A	FR 2 616 967 A (THOMSON CGR) 23 December 1988 (1988-12-23) figures ---	1,2,8,9
A	EHRENBERG H D: "GEBaute EINHEITEN UND NEUESTE ENTWICKLUNGEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 48, no. 12, 1 December 1996 (1996-12-01), pages 37-38, XP000641578 ISSN: 0938-1643 figures -----	1,34

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03035

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
GB 1467871	A	23-03-1977	FR	2280998 A1	27-02-1976
WO 02057132	A	25-07-2002	DE	10141893 A1	22-08-2002
			WO	02057132 A1	25-07-2002
			EP	1353841 A1	22-10-2003
US 873539	A		NONE		
FR 2616967	A	23-12-1988	FR	2616967 A1	23-12-1988
			WO	8810516 A1	29-12-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03035

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B63H21/20 B63B3/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B63H B63B B63J H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DREGER W: "ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEIM BAU ZUKUNFTIGER KORVETTEN UND FREGATTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 53, Nr. 4, April 2001 (2001-04), Seiten 47-52, XP001112254 ISSN: 0938-1643 Abbildungen 1,4,6 --- -/--	1,10,11, 18,19,34

<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  <b>2. April 2004</b>		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  <b>06 APR 2004</b>	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  <b>van Rooij, M</b>	

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GAMBLE B. AND GOLDMAN J.: "High temperature superconducting motors and generators for submarines and surface ships" PROCEEDINGS NAVAL SYMPOSIUM ON ELECTRIC MACHINES, 28. - 28. Juli 1997, Seiten 275-282, XP008000614 newport, USA. Seite 275 -Seite 282; Abbildungen ---	1,2,8,9
A	GB 1 467 871 A (FIZ ENERGET I AN LATVSSR) 23. März 1977 (1977-03-23) Spalte 1, Zeile 24 -Spalte 3, Zeile 64 ---	1,2,8,9
A	SHARKE P: "THE HUNT FOR COMPACT POWER" GEOPHYSICS, SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS.THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING., April 2000 (2000-04), Seite COMPLETE XP008000664 Tulsa , USA ISSN: 0016-8033 Abbildungen ---	1,2,8,9
A	WO 02/057132 A (DREFS ARMIN ;HARTIG RAINER (DE); RICHTER STEFAN (DE); RZADKI WOLFG) 25. Juli 2002 (2002-07-25) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 36 -Seite 2, Zeile 5; Anspruch 19; Abbildungen ---	1,10,11, 18-20,34
A	US 873 539 A (HYMAN R.A. AND HUNTER D.G.N) 9. Mai 1960 (1960-05-09) Seite 2, Zeile 45 - Zeile 51 ---	1,2,8,9
A	FR 2 616 967 A (THOMSON CGR) 23. Dezember 1988 (1988-12-23) Abbildungen ---	1,2,8,9
A	EHRENBERG H D: "GEBaute EINHEITEN UND NEUESTE ENTWICKLUNGEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 48, Nr. 12, 1. Dezember 1996 (1996-12-01), Seiten 37-38, XP000641578 ISSN: 0938-1643 Abbildungen -----	1,34

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03035

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 1467871	A	23-03-1977	FR	2280998 A1	27-02-1976
WO 02057132	A	25-07-2002	DE	10141893 A1	22-08-2002
			WO	02057132 A1	25-07-2002
			EP	1353841 A1	22-10-2003
US 873539	A		KEINE		
FR 2616967	A	23-12-1988	FR	2616967 A1	23-12-1988
			WO	8810516 A1	29-12-1988